

PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/147931>

Please be advised that this information was generated on 2018-07-07 and may be subject to change.

2401
de spondylodese volgens dwyer
bij ernstige
wervelkolom deformaties

een onderzoek van
50 geopereerde patiënten
g. h. slot

DE SPONDYLODESE VOLGENS DWYER BIJ ERNSTIGE WERVELKOLOM DEFORMATIES

Een onderzoek van 50 geopereerde patienten

Promotor:

Prof. Dr. Th.J.G. van Rens

ERRATA

bij G.H.Slot, Spondylodese

motto, r. 4 Skoliose erfolg

lees: Skoliose

pag. 2 r. 22-30 te lezen als:

Bij ernstige thoracale scoliose kan de longfunctie door de thorax-vervorming sterk afnemen, waarvoor operatieve behandeling ook in zeer uitgesproken gevallen toch nog zinvol kan zijn (San Giorgi e.a. 1966, Stagnara 1975).

Bij de thoracolumbale en lumbale scoliose is de invloed op de longfunctie aanzienlijk minder; deze invloed treedt daar pas op in een zeer laat stadium van vervorming. Veel belangrijker is hier de invloed op de statiek, met name op de balans van de wervelkolom.

pag. 62 r. 22 productie.

lees:

- de vochtbalans, met speciale aandacht voor de urine-productie.

pag. 74 r. 18 interssante

lees: interessante

pag. 123 r. 32 aanwezig was.De

lees: aanwezig was.

DE SPONDYLODESE VOLGENS DWYER BIJ ERNSTIGE WERVELKOLOM DEFORMATIES

Een onderzoek van 50 geopereerde patienten

PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van de graad van doctor in de
Geneeskunde aan de Katholieke Universiteit te
Nijmegen, op gezag van de Rector Magnificus,
Prof. Dr. P.G.A.B. Wijdeveld, volgens besluit van
het College van Decanen in het openbaar te ver-
dedigen op vrijdag 27 juni 1980 des namiddags
te 4.00 uur.

door

GERARD HENDRIK SLOT

geboren te Buitenzorg,
voormalig Nederlands Indië

In gedachtenis

Prof. Dr. G.M. San Giorgi

Meiner Ansicht nach liegt in dem Problem der Skoliosen-
behandlung das Problem der Orthopädie der Zukunft
überhaupt. Und es muss daher unser eifriges Bemühen sein,
Mittel und Wege zu finden, um auch der Skoliose erfolg-
reich entgegenzutreten zu können.

Hoffa (1897)

De realisatie van dit proefschrift over de Dwyer spondylodese is alleen mogelijk geworden, omdat ik vele jaren de gelegenheid heb gehad mij op de wervelkolom-chirurgie toe te leggen.

Mijn collegae Bossers, Van der Heyden, Merx en Kooijman hebben mij daartoe in voortreffelijke teamgeest gestimuleerd en bijgestaan, waarvoor ik hen erkentelijk ben. Voorts gaat mijn dank uit naar de volgende personen: collega Joosten en alle andere leden van de chirurgische groep van het Canisius-Wilhelmina ziekenhuis voor hun bereidwillige en deskundige medewerking en het gezamenlijk opereren van een groot deel van de Dwyer-patiënten in het Canisius-Wilhelmina ziekenhuis; collega Ellul en alle andere leden van de anaesthesistengroep, speciaal waar het de intensive care van de patiënten betrof, daarin voortreffelijk bijgestaan door Marcella Hartong en haar crew; de operatiezusters van de St. Maartenskliniek, die het heen en weer sjouwen van het instrumentarium en vele andere ongemakken voor lief namen om in het Canisius-Wilhelmina ziekenhuis de operaties te kunnen instrumenteren; de overige leden van het scolioseteam, de heren Wiellersen, Bardoel en Witsiers, die eenvoudig onmisbaar zijn; Lieuwe Dijkstra voor de verwerking van de onderzoeksgegevens, zijn onmisbare deskundige adviezen over de opzet van het proefschrift en zijn bijdrage aan de redactionele vormgeving. Zijn niet aflatende steun heeft zeer veel bijgedragen aan het tot stand komen van het proefschrift; Gerda Peters, mijn secretaresse, die jarenlang intensief met de opbouw van het proefschrift heeft geholpen en onvermoeibaar alles tot in den treure heeft getypt;

de heer Van Balkom, die de fotografie voortreffelijk heeft verzorgd;
mijn familie, die het langdurig en moeizaam werken aan het proefschrift liefdevol verdroeg;
allen die op enigerlei wijze bij de behandeling van de patiënten betrokken waren of aan het tot stand komen van het proefschrift hebben bijgedragen.

Nijmegen, april 1980

G.H.S.

INHOUD

Voorwoord

INLEIDING EN VRAAGSTELLING	pag.	1
DE METHODE VAN ONDERZOEK	pag.	5
HOOFDSTUK 1: DE DWYER-METHODE	pag.	7
1.1 Inleiding	pag.	7
1.2 Het ontstaan van de methode	pag.	8
1.3 Het instrumentarium	pag.	8
1.3.1 Het inbrenginstrumentarium	pag.	9
1.3.2 De implantaten	pag.	11
1.4 De operatieve benadering	pag.	13
1.4.1 De transthoracale benadering	pag.	13
1.4.2 De thoraco-abdominale benadering	pag.	16
1.4.3 De abdominale benadering	pag.	18
1.5 De instrumentatie	pag.	18
1.6 Ervaringen met de Dwyer-methode	pag.	23
1.6.1 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij scoliose als gevolg van spina bifida	pag.	26
1.6.2 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij idiopathische scoliose	pag.	29
1.6.3 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij spastische scoliose	pag.	32
1.6.4 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij paralytische scoliose	pag.	33
1.6.5 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij congenitale scoliose	pag.	34
1.6.6 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer van dorsaal bij kyphose als gevolg van spina bifida	pag.	36
1.6.7 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij hyperlordosevorm van spina bifida	pag.	39
1.7 Complicaties van de Dwyer-operatie	pag.	40
1.7.1 Neurologische complicaties	pag.	40
1.7.2 Algemene complicaties	pag.	40

1.7.3 Complicaties van mechanische aard en de invloed ervan op de latere resultaten	pag. 43
1.8 Samenvatting van de ervaringen met spondylodese volgens Dwyer in de literatuur	pag. 46
1.9 Samenvatting van de technische ontwikkelingen van de Dwyer-spondylodese methode	pag. 49

HOOFDSTUK 2: NIEUWERE METHODEN VAN INTERNE FIXATIE,	
sterk verwant aan Dwyers methode	pag. 53
2.1 De methode volgens Zielke	pag. 53
2.2 Plaatfixatie bij spondylodese anterior volgens Pouliquen en Rigault	pag. 55

HOOFDSTUK 3: DE EIGEN RESULTATEN VAN DE	
DWYER-SPONDYLODESE	pag. 59
3.1 Algemeen overzicht	pag. 59
3.1.1 Anamnese	pag. 59
3.1.2 Status praesens	pag. 59
3.1.3 Analyse en therapie	pag. 60
3.2 Indeling in groepen naar aetiologie	pag. 69
3.2.1 Groep I: spina bifida scoliose	pag. 69
3.2.2 Groep II: idiopathische scoliose	pag. 70
3.2.3 Groep III: spastische scoliose	pag. 71
3.2.4 Groep IV: paralytische scoliose	pag. 72
3.2.5 Groep V: congenitale scoliose	pag. 73
3.2.6 Groep VI: de restgroep	pag. 74
3.2.7 Groep VII: spina bifida kyphose	pag. 75
3.3 De verzamelde gegevens	pag. 76
3.3.1 Indicaties en diagnose	pag. 77
3.3.2 De loop-, sta- en zitfunctie	pag. 80
3.3.3 Major curve, indicaties en operatiegegevens	pag. 82
3.3.4 Indicaties en aanwezigheid van een minor curve	pag. 86
3.3.5 Indicaties en traject-deformatie	pag. 86
3.3.6 Indicaties en bijbocht major curve	pag. 87
3.3.7 Operatiegegevens	pag. 88
3.3.8 Complicaties van 50 spondylodesen volgens Dwyer	pag. 104

HOOFDSTUK 4: BESPREKING VAN DE RESULTATEN	pag. 111
4.1 Algemeen klinisch resultaat	pag. 111
4.1.1 Indicaties	pag. 111
4.1.2 Loop-, sta- en zitfunctie	pag. 112
4.1.3 Peroperatieve resultaten	pag. 114
4.2 De correctie na operatie en bij follow-up	pag. 115
4.3 Beoordeling van het voorlopig eindresultaat	pag. 120
4.4 Conclusies	pag. 122
4.5 Slotbeschouwing	pag. 123

HOOFDSTUK 5: HARRINGTON VERSUS DWYER-SPONDYLODESE:

in hoeverre vullen deze methoden elkaar aan?	pag. 127
5.1 Voor- en nadelen van beide methoden	pag. 129
5.2 Toepassing bij idiopathische scoliose	pag. 131
5.3 Toepassing bij congenitale scoliose zonder belangrijke neurologische stoornissen	pag. 133
5.4 Toepassing bij spastische- en paralytische scoliose	pag. 134
5.5 Toepassing bij scoliose als gevolg van spina bifida	pag. 135
5.6 Toepassing bij kyphose als gevolg van spina bifida is een apart "hoofdstuk"	pag. 135
5.7 Samenvatting	pag. 137
5.8 Summary	pag. 143

GERAADPLEEGDE LITERATUUR	pag. 149
--------------------------	----------

BIJLAGE I: Ziektegeschiedenissen van de 50 patiënten die werden geopereerd volgens de Dwyer-methode	pag. 159
---	----------

BIJLAGE II: Onderzoeksprotocol	pag. 260
--------------------------------	----------

BIJLAGE III: Enkele definities van gebruikte termen	pag. 268
--	----------

CURRICULUM VITAE	pag. 269
------------------	----------

De operatieve scoliosebehandeling is zeer lang een zorgenkind van de orthopaedie gebleven. Sinds de invoering van interne fixatie zijn de voorheen veelal teleurstellende resultaten van de operatie echter duidelijk verbeterd.

De thans meest gebruikelijke interne fixatie-methode, te weten de dorsale spondylodese volgens Harrington, is de laatste 15 jaar gemeengoed geworden in vrijwel alle centra voor scoliose-behandeling.

Deze methode is bij uitstek geschikt voor de nog grotendeels te redresseren scoliosen; veel minder is dit het geval bij de verwaarloosde, meestal ernstige en rigide scoliosen.

Wanneer daarbij ook nog de achterste wervelstructuren ontbreken of dysplastisch zijn, zoals bij spina bifida, is met een dorsale spondylodese met of zonder interne fixatie geen goed resultaat meer te verwachten.

Onafhankelijk van en onbekend met de methode van Harrington ontwikkelde Dwyer zijn methode van ventrale interne fixatie. De methode bleek al spoedig minder geschikt voor de thoracale scoliose, maar wel uiterst effectief bij thoracolumbale en lumbale verkrommingen van de wervelkolom.

In de laatste 10 jaar is het indicatiegebied zowel voor de methode van Dwyer als voor de methode van Harrington wat meer afgegrensd, alhoewel de meningen daarover in de literatuur nog verre van eensluidend zijn.

Zo is de toepassing van de Dwyer-methode bij idiopathische scoliose in het thoracolumbale en lumbale gebied nog steeds omstreden.

Bij de ernstige paralytische scoliose met bekkenscheefstand daarentegen, wordt de toepassing meer en meer gepropageerd en dan bij voorkeur in combinatie met een Harrington-spondylodese.

Als belangrijkste indicatiegebied voor de Dwyer-methode geldt nog steeds scoliose bij spina bifida.

Over de toepassing van de Dwyer-methode bij de meer zeldzame wervelkolomdeformaties is de literatuur schaars.

Zo is bijvoorbeeld over de geheel afwijkende toepassing van de Dwyer-methode aan dorsale zijde (bij een bestaande dwarslaesie) bij scherpe kyphose met of zonder gibbus-resectie, zoals door mij en enkele anderen wordt toegepast, in de literatuur vrijwel niets te vinden. Het leek mij zinvol na te gaan wat het resultaat is geweest van 50 Dwyer-operaties in de St Maartenskliniek, verricht in de periode tussen 1974 en 1978, temeer daar deze methode in een zeer gevarieerd scala van voornamelijk niet-idiopathische wervelkolomdeformaties werd toegepast.

Mogelijk ten overvloede brengen wij de ernstige invaliditeit in herinnering die door scoliose en andere wervelkolom-deformaties kan ontstaan. De operatieve correctie, c.q. stabilisatie van de wervelkolom is slechts een poging om deze invaliditeit te voorkomen of, indien deze reeds aanwezig is, te verminderen.

Bij ernstige thoracale scoliose kan de longfunctie door de thorax-ervorming sterk afnemen, zodat operatieve behandeling ook in zelfs zeer uitgesproken gevallen toch nog zinvol kan zijn (San Giorgi e.a. 1966).

Bij ernstige thoracale scoliose kan de longfunctie door de thorax-ervorming sterk afnemen, waarvoor operatieve behandeling ook in zeer uitgesproken gevallen toch nog zinvol kan zijn (San Giorgi e.a. 1966, Stagnara 1975).

de balans van de wervelkolom.

Bij extreme vormen van thoracolumbale of lumbale scoliose (meer dan 80°), kan het zitten en lopen worden gestoord. Ook vermoeidheidsklachten, pijn en bij paralytische patiënten decubitus, kan het gevolg zijn. Tenslotte kunnen de ingewanden bekneld raken of gehinderd worden door de ribbenboog die in het abdomen en bekken dringt. Deze,

meestal in combinatie voorkomende gevolgen, zijn aanleiding tot ernstige invaliditeit. Bij alle 50 volgens Dwyer geopereerde patiënten speelden vele van de bovengenoemde factoren tegelijkertijd een rol. In het derde deel van hoofdstuk 3, waar de patiënten worden besproken, komt dit alles uitvoerig naar voren. (Zie blz. 77 e.v.).

Na bestudering van de literatuur en analyse van het eigen patiëntenmateriaal zal in dit proefschrift getracht worden antwoord te geven op de volgende vragen.

1. Is het mogelijk na analyse der resultaten tot algemene richtlijnen voor de toepassing der Dwyer-methode te komen?
In hoeverre spelen bijvoorbeeld de grootte van de wervelkolomcurve, de ernst en de mate van rigiditeit van de deformatie, de eventuele combinaties van curven, de aetiologie, de leeftijd en de klachten een rol?
2. In welke gevallen is de Dwyer-methode nog mogelijk, waar andere methoden falen of in welke gevallen is ze effectiever dan andere methoden?
3. In hoeverre is het mogelijk het indicatiegebied voor de Dwyer-methode af te grenzen ten opzichte van de Harrington-methode en wanneer verdient combinatie van de Dwyer- en Harrington-methode aanbeveling; wanneer is er sprake van contra-indicaties voor de Dwyer-methode?
4. Welke mate van correctie is met de Dwyer-methode bereikbaar, in hoeverre is die correctie afhankelijk van de ernst van de wervelkolomdeformatie en hoe verhouden de latere resultaten zich tot de primaire correcties?

5. Wat zijn de risico's van de operatie volgens Dwyer en welke complicaties kunnen nadien nog optreden?
6. Zijn de technische kwaliteiten van de Dwyer-methode duurzaam; is met name de kabelfixatie wel voldoende, of is frequente kabelbreuk en pseudarthrose een oorzaak van belangrijk correctieverlies?
7. Is het te verwachten dat de Dwyer-methode nog verbeterd zal kunnen worden of zijn er andere variaties van osteosynthese aan de voorzijde van de wervelkolom die meer intrinsieke stabiliteit bieden?
8. Geeft de atypische dorsale toepassing van de Dwyer-methode na resectie of strekking van de kyphose als gevolg van spina bifida een mogelijk uitzicht op een oplossing voor deze wanhopige afwijking?

Bij deze vraagstelling ontbreekt het punt van de invloed van de Dwyer-spondylodese op de longfunctie. Een goede beantwoording van deze vraag zou van grote waarde kunnen zijn voor de indicatie-stelling tot operatie. Het was echter helaas niet mogelijk op dit punt nader in te gaan. Bij 15 patiënten was geen longfunctie-onderzoek mogelijk, zie paragraaf 3.3. Bij de overige 35 patiënten was er veel verschil, zowel in operatie-methoden als in aetiologie. Gezien deze grote diversiteit binnen een zo beperkte groep patiënten kon het verzamelen van bruikbare gegevens voor een onderzoek niet worden verwezenlijkt.

De gegevens die uit de literatuurstudie werden verzameld werden zodanig naar aetiologie gerangschikt, dat zij konden worden vergeleken met het eigen patiëntenmateriaal (hoofdstuk 1); dit eigen patiëntenmateriaal bestond uit 50 patiënten, geopereerd volgens de Dwyer-methode. Gezien de grote variatie in het patiëntenmateriaal, het geringe aantal en de betrekkelijk korte follow-up van $\frac{1}{4}$ jaar tot ruim 4 jaar kunnen de resultaten en de conclusies daaruit niet anders dan als voorlopig worden beschouwd.

Per patiënt werd een 80-tal gegevens verzameld, welke statistisch werden bewerkt.

Voor de overzichtelijkheid werden de patiënten gerangschikt naar aetiologie en aldus besproken (hoofdstuk 3). Bij de spina bifida werd een onderverdeling gemaakt in een scoliose- en een kyphosegroep, omdat deze laatste groep qua vorm en behandelingsmethode geheel afwijkt. Bij deze indeling naar aetiologie werd gestreefd naar het zoveel mogelijk belichten van de specifieke eigenschappen, problemen en resultaten, die werden vergeleken met de gegevens uit de literatuur.

Vervolgens werden binnen ons patiëntenbestand een aantal gegevens tot een serie tabellen verwerkt. De resultaten werden vervolgens (hoofdstuk 4) nader geanalyseerd. Hieruit konden enkele conclusies worden getrokken ten aanzien van de indicaties, de te verwachten correcties en het voorlopig eindresultaat.

Van alle patiënten werden essentiële feiten uit de ziektegeschiedenis weergegeven, verlicht met getekende copieën van röntgenfoto's die voor en na de operaties en bij na-onderzoek (voor het gemak follow-up genoemd) werden gemaakt (Zie bijlage I).

1.1 Inleiding

De eerste mededeling in de literatuur over de operatieve correctie van wervelkolomdeformatie van de *voorzijde*, de zogenaamde anterieure of voorste benadering, is de publicatie van Royle (1928), die als eerste, zij het nog *retropleuraal*, een accessoire wervel bij congenitale scoliose verwijderde.

Compère (1932) beschreef eveneens hemivertebra excisie bij 2 patiënten met congenitale scoliose, waarbij hij de blijvend goede verbetering van de curven toeschreef aan de intercorporele spondylodese tussen de belendende wervelcorpora.

Von Lackum en Smit (1933) vermeldden soortgelijke resultaten eveneens bij 2 patiënten waarbij de hemivertebrae werden verwijderd.

Wiles (1951) beschreef als eerste operatieve correctie in 2 tempi, waarvan als eerste tempo resectie van wervelcorpora in de apex der scoliosecurve, gevolgd door redressie in gipskorsetten en daarna als tweede tempo dorsale spondylodese in het gips.

Roaf (1955) beschreef eveneens een retropleurale voorste benadering met excisie van disci en aansluitende gedeelten van de wervellichamen; op deze wijze trachtte hij rigide scoliose-curven met een redressie in gipskorset te corrigeren.

In 1956 berichtten Hodgson en Stock over hun *transpleurale* benadering ter decompressie van tuberculose abcessen in de wervelkolom; zij wezen reeds op de mogelijkheid deze benadering ook voor scoliose-correctie toe te passen.

In 1960 beschreef Hodgson een serie patiënten met gefixeerde scoliose-curven, waarbij door middel van osteotomieën van ventrale zijde correctie van de wervelkolom-deformaties werd verkregen.

Leatherman (1969) vermeldde het verwijderen van half- en wigwervels door resectie ervan aan voor- en achterzijde in 2 tempi, aanvankelijk gevolgd door gipsredressies en immobilisatie, later met toepassing van distractie en compressie instrumentarium volgens Harrington.

Apley (1961) beschreef de voorste benadering voor correctie van de scoliosecurven in het algemeen.

1.2 Het ontstaan van de methode

Allan Frederick Dwyer (1920-1975), orthopaedisch chirurg te Sydney, Australië, ontwikkelde in 1964 met Newton en Sherwood zijn methode van *spondylodese aan de voorzijde* bij scoliose, over welke methode hij voor het eerst berichtte in 1969.

De methode bestaat uit het aan de voorzijde corrigeren en stabiliseren van wervelkolomdeformaties, meestal scoliosen, door middel van spondylodese met interne fixatie van de wervellichamen.

Hierbij worden de disci en sluitplaten verwijderd om spondylodese te verkrijgen.

Vervolgens worden de wervellichamen tegen elkaar aangetrokken en verbonden door middel van een kabel, die vastgeklemd wordt in schroefkoppen waarvan de schroeven extra gefixeerd met krammen of staples in de wervellichamen vastzitten (zie ook Fig.1 t/m 6).

1.3 Het instrumentarium

Het instrumentarium bestaat uit 2 delen, te weten het *inbrenginstrumentarium* en de *implantaten*.

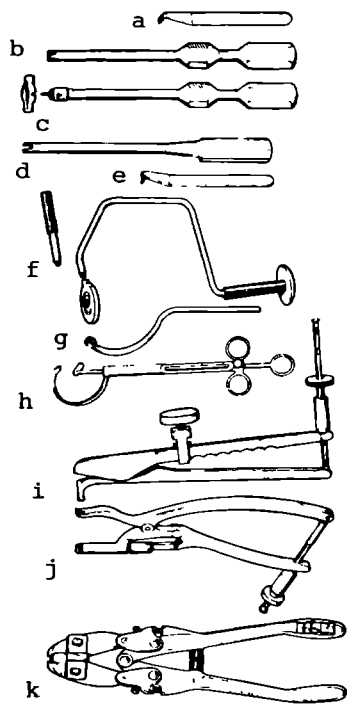
Hiervan zijn de implantaten geheel uit titanium vervaardigd en inert voor de lichaamssweefsels, zodat latere verwijdering uit het lichaam niet nodig is.

1.3.1 Het inbrenginstrumentarium

Het inbrenginstrumentarium (Fig.1) is in de 70-er jaren nogal gewijzigd en uitgebreid, voornamelijk door anderen (Simmons, Hall en O'Brien). In volgorde van het gebruik bestaat het uit:

- a. Een staplestarter; dit is een metalen strip met een haaksgebogen messcherp einde om de annulus fibrosus in te snijden vlak langs de rand van de sluitplaat der meest proximaal en distaal te spondylodeseren wervel voor het plaatsen van de staplevoet.
- b. Schroevendraaier volgens Hall, waarmee de schroef klemvast kan worden ingebracht.
- c. Speciale voerders voor staples voorzien van een pin in het midden van het staplegat om er mee tevens het schroefkanaal voor te bereiden; voor grotere staples is de voerder voorzien van een steunkraag, verder als de vorige.
- d. Eenvoudige schroevendraaier volgens Dwyer.
- e. Priem voor het maken van een schroefgat.
- f. Schroevendraaier met ratelmechanisme werkend dwars op de schroefasrichting, voorzien van een eenvoudige handgreep of zwengel voor moeilijk bereikbare plaatsen.
- g. Moersleuteltje.
- h. Schroef-lengtemeter.
- i. Kabelspantang volgens Dwyer met verstelbaar fixatiemechanisme en afleesbare kabelspanning tot 45 kg (5 streepjes; per streepje 9 kg. spanningtoename).
- j. Kabelspantang volgens Hall met als extra voordeel de kabel te kunnen aanspannen nadat deze door de schroefkoppen is gevoerd. De uitgeoefende kabelspankracht is tevens afleesbaar.
- k. De schroefkop-compressietang volgens Simmons, die de gecompliceerde hydraulische tang van Dwyer vervangen heeft.

Fig.1: Inbrenginstrumentarium



- a. Staplestarter
- b. Schroeffixerende
schroevendraaier (Hall)
- c. Staplevoerders
- d. Schroevendraaier
- e. Priem
- f. Zwengel-schroevendraaier
(Hall)
- g. Moersleutel
- h. Schroeflengte meter
- i. Kabelspantang (Dwyer)
- j. Kabelspantang II (Hall)
- k. Compressietang (Simmons)



Fig.1a:

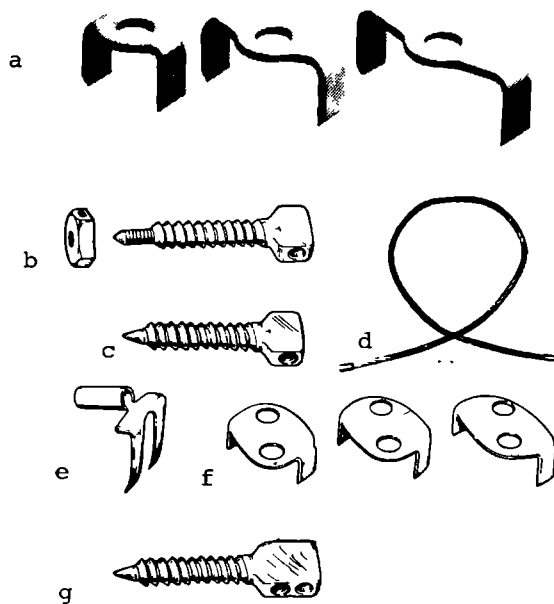
Speciale staplevoerder met drevel voor het inbrengen van staples in het wervellichaam (variatie volgens O'Brien). De voerder is voorzien van een centrale pen als entree voor de schroef; de staple-einden zijn aangepunt.

1.3.2 De implantaten

Deze bestaan uit de volgende onderdelen (zie Fig.2):

- a. De staples, welke bestaan uit een dubbelhaaks gebogen platte kram met een verbreed middenstuk, voorzien van een centraal gat om de schroef door te laten.
De dikte is 1,6 mm; de staplebreedte varieert van 11 tot 36 mm.
- b. Contramoer op de schroef volgens Hall.
- c. De schroeven: deze bevatten een ovale zijdelings afgeplatte kop met een centraal gat haaks op de schroefdraad, doorlaatbaar voor de kabel.
De schroefkophoogte is 6,3 mm.
De schroefdiameter is 5,8 mm buitendiameter van de spoed en 4 mm binnendiameter. De spoedafstand bedraagt 2,5 mm. De lengtes variëren van 22 tot 55 mm.
- d. De kabel, welke is opgebouwd uit 7 dunne kabeltjes die ieder weer 19 titanium draden bevatten; de kabeldikte is 3,17 mm (één einde is iets verdikt); de lengte bedraagt 38 of 45 cm.
- e. De sacrumstaple volgens Hall.
- f. Dubbelgats staple volgens Hall.
- g. Schroef met een dubbel kabelgat boven elkaar volgens Simmons.
- h. De kabel-zekeringsbolletjes: in vorm en grootte komen deze geheel overeen met de schroefkop (niet afgebeeld).
- i. Staples met scherpe punten voor intracorporele plaatsing volgens O'Brien (zie Fig.1 a).

Fig.2: Implantaten.



- a. Staples of krammen
- b. Hall schroef + moer
- c. Normale Dwyerschroef
- d. Titanium kabel
- e. Sacraal (enter) of anker staple (Hall)
- f. Dubbelgats staple (Hall)
- g. Dubbelgats schroef (Simmons)

1.4 De operatieve benadering

De operatieve benadering van een scoliotische wervelkolom aan de voorzijde is veel eenvoudiger dan die van een normale wervelkolom.

Immers, bij de scoliotische wervelkolom liggen de grote bloedvaten aan de concave zijde van de curve en de wervelkolom zelf presenteert zich veel meer naar lateraal dan normaal.

Het is derhalve vrij eenvoudig om de betreffende disci van de curve te excideren.

Dwyer beschrijft verschillende benaderingswijzen van de wervelkolom al naargelang het niveau van de scoliose. In principe zijn er 3 toenaderingswegen van belang:

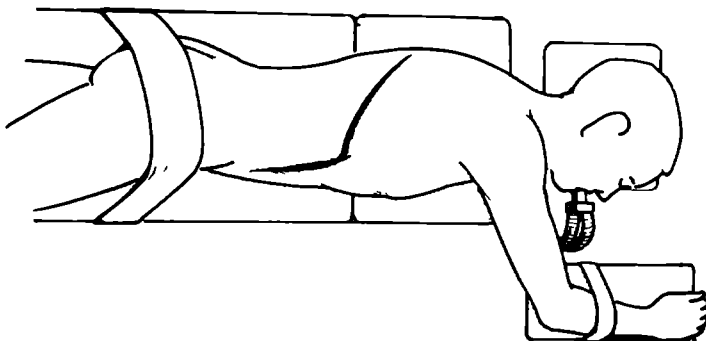
- a. *transthoracaal*;
- b. *thoraco-abdominaal*;
- c. *abdominaal* (Dwyer 1969 en 1973, Riseborough 1973).

Alle drie de toegangswegen zijn met de patiënten in zijligging op de concave zijde van de scoliose en met de thorax zoveel mogelijk gepresenteerd door het aanbrengen van een knik in het operatietafelblad (het zogenaamde uitdraaien van de thorax, zie Fig. 3).

1.4.1 De transthoracale benadering

Via een thoracotomie moet de rib worden verwijderd die correspondeert met de meest proximaal gelegen wervel der scoliosecurve; bijvoorbeeld bij een scoliosetraject van T6 t/m T11 dient de 6e rib te worden verwijderd. In het algemeen geeft verwijdering van de 5e rib toegang tot de wervels T5 t/m T11, verwijdering van de 6e rib toegang tot de wervels T6 t/m T12 en verwijdering van de 7e rib toegang tot de wervels T7 t/m L1, enzovoorts.

Fig. 3.



De patiënt ligt op de concave zijde van zijn scoliosecurve met het tafelblad-knikpunt ter hoogte van de te verrichten thoracotomie.

De incisie verloopt over de rib proximaal van het curve-einde der scoliose van dorsaal naar ventraal en gaat over in een paramediale onderbuiksincisie.

Bij zeer vlak, respectievelijk zeer steil verlopende ribben dient men een niveau lager dan wel hoger te nemen dan hierboven vermeld.

Na het klieven van de weke delen en het op gebruikelijke wijze verwijderen van de betreffende rib wordt de pleura pariëtalis geopend en de thorax met een zelfspanner, de zogenaamde thoraxspreider, zo wijd mogelijk gepresenteerd.

De pleura mediastinalis wordt vervolgens 1 à 1½ cm voor de ribhoofdjes geïncideerd.

De intercostale vaten, die dwars over de wervellichamen verlopen, worden daarna zorgvuldig geligeerd en gekliefd, hetgeen zonder bezwaar voor de bloedvoorziening van het myelum kan plaatsvinden, *mits men niet te dicht bij de foramina intervertebralia komt*. Er is dan namelijk kans op beschadiging van de vasculaire anastomose tussen de segmentale vaten, die de bloedvoorziening van het myelum mede verzorgen via de arterie van Adamkiewicz, die van vitaal belang is voor de vaatvoorziening van het myelum (Domisse 1974).

Na het onderbinden der segmentale bloedvaten worden zij met het losmazige bindweefsel verder afgeschoven over de wervellichamen, zodat het mogelijk wordt met de vingertop rond de wervels te gaan tot de processus transversus aan de andere zijde kan worden gevoeld.

Na het verwijderen van disci en aviveren van de sluitplaten dient men in het thoracale wervelkolomgebied bedacht te zijn op het verwijderen van ribhoofdjes, omdat deze de sluiting van de tussenwervelruimte tijdens de correctie belemmeren.

Het bloedverlies tijdens deze procedure is aanvankelijk gering. De thoracotomie op zich, het vrijleggen van de wervelkolom en het onderbinden der segmentale vaten, alsmede het uitsnijden van disci, is over het algemeen zonder veel bloedverlies mogelijk.

Pas bij het aviveren van de sluitplaten en zeker met wigosteotomieën kan het bloedverlies flink toenemen, tenzij men voortdurend goed tamponeert met spongostan en beenwas.

Extra bloedverlies kan optreden door laederen van de venen-plexus van Batson, die tussen de dorsale annulus fibrosus en de dura mater inligt. Ook hier is tamponeren met spongostan zeer belangrijk. Wanneer na het aviveren de bloedingen zijn gestelpt is tijdens de hierna nog te beschrijven instrumentatie geen bloedverlies van betekenis meer te verwachten.

1.4.2 De thoraco-abdominale benadering

Bij thoracolumbale of lumbale scoliose wordt op dezelfde wijze begonnen als bij de thoracale scoliose: via thoracotomie ter hoogte van de rib die correspondeert met de meest proximale wervel der scoliosecurve of één wervel hoger.

Vervolgens zal men, om zowel het thoracale als het lumbale wervelkolomgedeelte behorende tot de scoliose vrij te kunnen leggen, de thoracale incisie verlengen naar het abdomen.

Dwyer klieft hierbij de schuine buikspieren.

Riseborough gaat daarbij exact langs de laterale rand van de musculus rectus abdominusschede, waarbij de lengte van de incisie uiteraard wordt afgestemd op het traject van de scoliose.

Het voordeel van deze laatste incisie, die ik zelf ook gebruik, is dat men zonder probleem tot aan de pubis kan verlengen om de hele wervelkolom naar distaal zonodig te kunnen vrijleggen.

De overgang van de thoracotomie naar de retro-peritoneale lumbotomie is als volgt.

Ter hoogte van het ribkraakbeen op de overgang van de rib naar het sternum wordt na markering met enkele teugels dit kraakbeen ter plaatse gekliefd

en vandaar uit wordt met de vingers stomp geprepareerd tussen het peritoneum en de onderzijde van het diafragma. De aanvankelijke virtuele ruimte wordt dan allengs groter naarmate men eerst naar lateraal prepareert en dan weer terug naar de wervelkolom; uiteindelijk kan de hele buikinhoud met het peritoneum aldus worden afgeschoven van de psoas en de wervelkolom.

Aan de rechterzijde is dit wel iets moeilijker wegens de ligamentaire verbindingen van de lever. De onderkant van het diafragma is thans vrijgeprepareerd van het peritoneum en het diafragma kan nu gekliefd worden vanaf het gekliefde ribkraakbeen door incisie langs de thoraxwand op een afstand van 2 cm ervan om het diafragma later weer goed te kunnen hechten.

Tijdens het klieven van het diafragma moeten meerdere markeringssteugels in verschillende kleuren worden gelegd om het naderhand zo anatomisch verantwoord mogelijk te kunnen sluiten.

Na klieven van de mediastinale pleura over de thoracale wervels, zoals boven reeds werd beschreven, volgt het afprepareren van de psoasmusculatuur van de lumbale wervels, zodat ook hier op dezelfde wijze de discotomie en het aviveren van de sluitplaten kan volgen.

Het traject dat men kan bereiken is bij wegnemen van de 10e rib T9 t/m L4 en met moeite soms t/m L5. Wil men de spondylodese naar proximaal verlengen met behoud van de lumbale benadering, dan is extra ribexcisie noodzakelijk, zo mogelijk via dezelfde huidincisie van de thoracotomie.

Verwijdering van de 6e rib, eventueel via een extra huidincisie, geeft de mogelijkheid tot maximale instrumentatie van T6 t/m L5 (Hall 1970, Riseborough 1973).

Bij het vrijleggen van het niveau L4-L5 moet men *zeer goed letten op de venae lumbales* die in

verschillende variaties voorkomen; zij moeten zorgvuldig worden opgezocht en geligeerd zodat door tractie geen uitscheuring uit de vena cava kan plaatsvinden.

Instrumentatie tot en met het sacrum is in het algemeen niet mogelijk.

Uiteraard moet men tijdens het prepareren voortdurend bedacht zijn op de *grote vaten*, de *ureter* en de *nervus sympathicus*, welke met een groot gaas opzij moeten worden gehouden.

Voor het nemen van donorbot kan men uit dezelfde incisie zonder probleem bot uit de crista iliaca verkrijgen.

1.4.3 De abdominale benadering

Bij een zuiver lumbale scoliose kan men soms volstaan met een lumbotomie met wegname van de 11e of 12e rib om de wervelkolom retroperitoneaal vrij te leggen. Na verwijdering van de 11e rib en klieven van de crura van het diafragma kan men zelfs instrumenteren tot en met T12 zonder dat de thorax hoeft te worden geopend (dit is technisch moeilijk; met name komt het de plaatsing van de proximale schroef niet ten goede).

Het traject L1 t/m L5 is zonder meer goed te bereiken voor Dwyer instrumentatie.

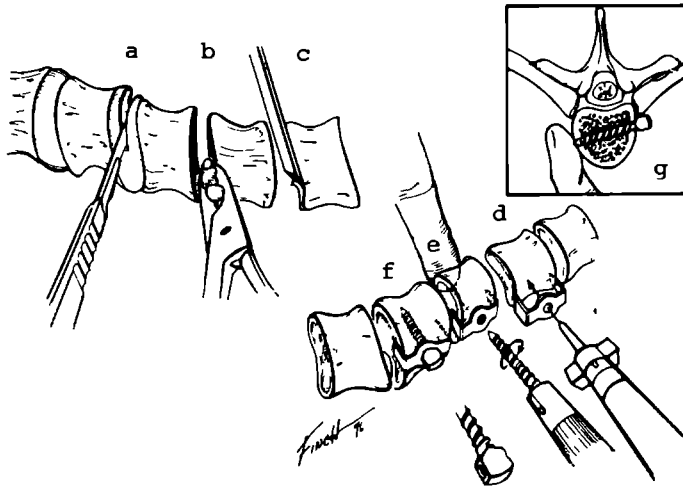
Het verdere operatieverloop is niet anders dan bij de thoracale of thoracolumbale benaderingswijze.

1.5 De instrumentatie

Behalve in bijzondere gevallen begint men bij voorkeur van proximaal af te instrumenteren.

Met de zogenaamde staplestarter wordt een snede gemaakt vlak boven de sluitplaat van de bovenste wervel aan de laterale zijde van de curve.

Fig.4.



- a. Uitsnijden van de annulus fibrosus
- b. Uitrusten van de discushoud met de knabbeltang
- c. Verwijderen van het kraakbeen c.q. sluitplaten met beitel of curette
- d. Inbrengen van de staple met stapelhouder
- e. Indraaien van de schroef met schroefhouder en draaien op geleide van de vinger
- f. Staple en schroef zijn geplaatst
- g. De meest gewenste schroefrichting

De staple, die nauwkeurig klemvast om de wervel heen moet sluiten, wordt met de staplehouder volgens Hall (1973) ingebracht, zie Fig. 4 d.

Dit zou geen aanleiding geven tot discusdegeneratie in het segment boven het spondylodesetraject (Dwyer 1973). De staplehouder steekt tegelijk met het plaatsen van de staple een centraal gat in de wervel dat dient als begin voor de zelftappende schroef, die thans met een speciale schroefhouder goed gefixeerd kan worden ingebracht, zie Fig. 4 e-f.

De lengte van de in te brengen schroef kan met een meetinstrument om de wervel goed worden vastgesteld. De richting van de schroef moet zeer nauwkeurig worden gecontroleerd door te kijken in de discusruimte en de vinger te houden op de overgang van de processus transversus aan de andere zijde van de wervel waarheen de schroef moet worden gericht, zie Fig. 4 g. Speciale schroevendraaiers volgens Hall maken schroeven onder controle van de richting ook mogelijk waar er onvoldoende ruimte is voor een normale schroevendraaier. Ook is het zeer belangrijk dat de schroef lang genoeg is om ook de cortex aan de overliggende zijde van de wervel te fixeren.

Nadat men nu de eerste 2 staples goed stevig heeft aangeschroefd, wordt de kabel door de schroefkoppen getrokken en aangespannen, zie Fig. 5.

Met de speciale compressietang (Simmons 1974) wordt vervolgens na voldoende correctie van het betreffende scoliosecurvegedeelte de schroefkop op de kabel vastgeknepen. De overgebleven ruimte tussen de wervels wordt opgevuld met botfragmenten van de weggenomen rib; zonodig kan cristabot worden toegevoegd.

Verder naar distaal gaande worden steeds opnieuw schroeven en staples ingebracht, wordt de kabel door de schroefkopgaten gevoerd en opgespannen en worden de schroefkoppen steeds dichtgeknepen op de kabel, totdat de hele curve gecorrigeerd en gefixeerd is, zie Fig. 5a en 6.

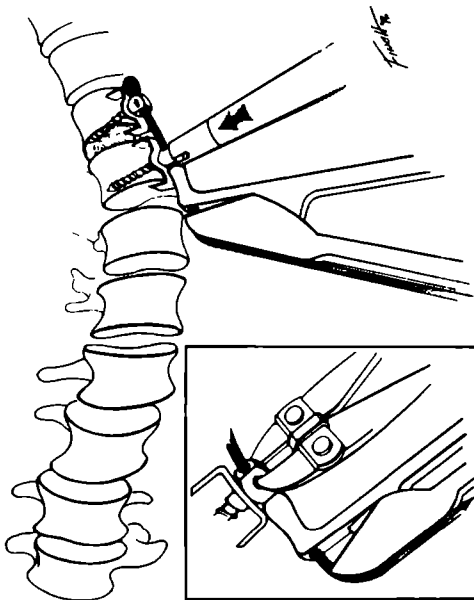


Fig. 5

Fig. 5a

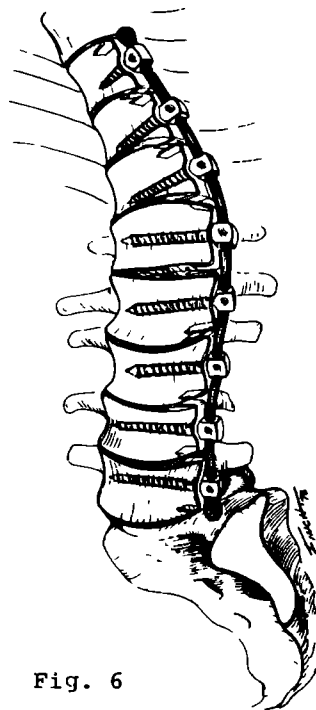


Fig. 6

Fig. 5:

Stap voor stap doorvoeren en aanspannen van de kabel, waardoor de wervellichamen aaneensluiten, eventuele restructuurte wordt opgevuld met rib-of cristabotsnippers, waarna de wervelkolom wordt gestrekt.

Fig.5a:

Dichtknijpen van de schroefkop over de aangespannen kabel (detail).

Fig.6:

De situatie na osteosynthese volgens Dwyer.

Hierna wordt een extra bolletje op de kabel geschoven en samengeknepen als eindfixatie, waarna de wond kan worden gesloten.

De pleura wordt zoveel mogelijk over de kabel en de schroeven gesloten om beschadiging van de long te voorkomen.

Het diafragma wordt zeer nauwkeurig gehecht en de thorax gesloten met achterlating van een thoraxdrain, geschikt voor postoperatieve zuigdrainage met een onderwaterslot.

Het zij opgemerkt dat in afwijking van de genoemde beschrijving de laatste jaren bij de meeste operators de neiging bestaat om kleinere, eventueel aangepunte, staples te nemen en die *in de wervellichamen zelf* te slaan om te vermijden dat bij het corrigeren de staples tegen elkaar aanstoten in de discusruimte, hetgeen uiteraard de consolidatiekansen niet ten goede komt.

Het is een goede gewoonte om de operatie in teamverband te verrichten met een thoraxchirurg, die eveneens bij de nazorg betrokken is.

De directe postoperatieve zorg *vereist intensive care* onder toezicht van ervaren anaesthesisten en met personeel dat goed is ingespeeld op alle mogelijke complicaties van thoracotomieën.

Het bloedverlies tijdens de operatie is meestal omstreeks 1000 cc.

De thoraxdrain kan doorgaans na enkele dagen worden verwijderd.

Dwyer geeft postoperatief een immobilisatiegips voor enkele maanden; aanvankelijk deed hij dat niet, maar zag toen lostrekken van de proximale schroef en pseudarthrose ontstaan.

Zo zag hij bij 3 paraplegische patiënten, waar hij uit vrees voor decubitus de gipsimmobilisatie achterwege had gelaten, in elk van de gevallen op één of meerdere niveaus pseudarthrose ontstaan.

Kabel en schroeven kregen daarbij tenslotte vermoeidheidsfracturen en de deformaties keerden voor een groot deel terug.

Voor al patiënten met *paralytische* scoliösen hebben een extra fixatie in het gips nodig, vanwege de veel grotere krachten dan gebruikelijk, die inwerken op de osteosynthese. De kans op pseudarthrose is bij deze patiënten veel groter gebleken, aldus Dwyer.

aldus Dwyer.

Dwyer geeft antibiotische bescherming gedurende 2 weken postoperatief of tot een normale lichaamstemperatuur is bereikt.

Opmerking: in onze kliniek is het van het begin af aan gebruikelijk geweest om de patiënten minimaal een half jaar te voorzien van een rompgips met of zonder halskraag.

1.6 Ervaringen met de Dwyer-methode

Dwyer gaf in 1969 de resultaten van de eerste 100 gevallen die hij had geopereerd. Hij kwam met bescheiden conclusies en achtte zijn serie te klein om definitieve richtlijnen te kunnen geven, omdat hij gehinderd werd door technische aanloophoeiijkheden, zowel met het instrumentarium als met het aanvankelijk gebrek aan ervaring.

Om een indruk te geven vermeldde hij toch zijn resultaten.

Het meeste succes boekte hij bij de thoracolumbale en lumbale scoliose, bij idiopathische en paralytische scoliose en wel als gevolg van de grotere mobiliteit der wervels na excisie der disci.

Bij idiopathische scoliose met dubbele curven zag Dwyer na correctie van de *lumbale bocht* vaak een verbetering van de *thoracale bocht* optreden, een fenomeen dat bij een Harrington spondylodese nauwelijks voorkomt.

Bij de thoracale idiopathische scoliose voldeed de methode niet goed. De combinatie van kleine wervels, smalle disci en interpositie van ribhoofdjes gaf weinig correctiemogelijkheid, temeer daar de staples elkaar raakten en de strekking van de wervelkolom verhinderden. Zijn ervaring met niet idiopathische scoliose was gering, maar over het algemeen, vooral met de paralytische curven, zeker zo goed als met idiopathische scoliose. De correctie in *graden* was veel constanter dan die in *percentages*, hetgeen verklaard wordt uit de grote variatie in bochtgrootte bij zijn patiëntenmateriaal. Zijn resultaat bij na-onderzoek varieerde van 20° tot 45° correctie bij de idiopathische scoliosegroep als geheel en bij de thoracolumbale curve van deze groep van 32° tot 45° . Bij de paralytische scoliose was de correctie 34° tot 40° .

Samenvattend kwam Dwyer tot de volgende opsomming van de voordelen van zijn operatiemethode.

1. De operatie geschiedt door avasculair gebied met minder bloedverlies dan bij een dorsale spondylodese.
2. De mechanische fixatie is bijzonder goed met een evenredige verspreiding van de spanning over elk wervelsegment in plaats van concentratie van de krachten op het bovenste en onderste einde van de curve, zoals bij de Harrington spondylodese.
3. Het postoperatief herstel is over het algemeen bijzonder snel en na 6 maanden is vrijwel altijd consolidatie vast te stellen, bij hemzelf in 96% van de gevallen.
4. Er is bijzonder weinig donorbot nodig; de verwijderde rib is hiervoor meestal voldoende.
5. Het ruggemerg en de grote bloedvaten zijn voldoende uit de weg en kunnen goed worden gespaard.
6. De snelle mobilisatie; binnen 3 weken verlaten de patiënten lopend het ziekenhuis.

7. Men kan 2 of 3 segmenten minder verstijven dan bij de achterste spondylodese volgens Harrington.
8. Bij primaire dubbele bochten is vaak verbetering van beide bochten te zien wanneer men Dwyer spondylodese uitsluitend van de onderste bocht heeft verricht.
9. De meeste correctie is te bereiken in het *thoracolumbale* en *lumbale* wervelkolomgebied waar de wervelkolom mobieler is, de disci groter zijn en de wervels steviger zijn voor de interne fixatie en de derotatie goed mogelijk is.

Als contra-indicatie vermeldde Dwyer (1973):

1. Osteoporose wegens onvoldoende houvast voor de schroeven in de wervels.
2. Kyphose wegens kans op toename door de Dwyer instrumentatie.
Daarentegen is *schijnbare* kyphose door rotatie van de wervelkolom geen contra-indicatie; immers, door derotatie van de wervelkolom kan de kyphose worden gecorrigeerd.
3. Thoracale scoliose, omdat de resultaten van de Dwyer-methode hier tegenvallen en onderdoen voor de resultaten die kunnen worden bereikt met een dorsale spondylodese volgens Harrington.
4. Lange curven, omdat men gemakkelijker en efficiënter van achteren kan opereren volgens de methode van Harrington.

Met nadruk wijst Dwyer op de noodzaak om over een grote ervaring te beschikken zowel met wervelkolom-chirurgie als met vaat- en thoraxchirurgie.

De operatiemethode volgens Dwyer is ook door anderen toegepast en beschreven.

Helaas is het aantal publicaties gering en betreffen zij meestal *vroeg-resultaten* van zeer uiteenlopend patiëntenmateriaal.

Voor de overzichtelijkheid werd de ervaring uit de literatuur gerangschikt naar aetiologie van de wervelkolomdeformatie, waarop de methode werd toegepast.

Ook in het na-onderzoek werd deze rangschikking aangehouden teneinde een vergelijking met de ervaringen uit de literatuur mogelijk te maken.

Achtereenvolgens worden hierna in de paragrafen 1.6.1 t/m 1.6.7 de in de literatuur vermelde ervaringen besproken betreffende toepassing bij:

- A. Scoliose als gevolg van spina bifida (of spina bifida scoliose); zie 1.6.1.
- B. Idiopathische scoliose; zie 1.6.2.
- C. Scoliose als gevolg van spasticiteit (of spastische scoliose); zie 1.6.3.
- D. Scoliose als gevolg van paralyse (of paralytische scoliose); zie 1.6.4.
- E. Congenitale scoliose; zie 1.6.5.
- F. Kyphose als gevolg van spina bifida (spina bifida kyphose); zie 1.6.6.
- G. Hyperlordose als gevolg van spina bifida (spina bifida hyperlordose); zie 1.6.7.

1.6.1 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij scoliose als gevolg van spina bifida

De frequentie van ernstige wervelkolomafwijkingen bij spina bifida patiënten boven de 18 jaar is schrikbarend en bedraagt plm. 75% (Hall en Bobechko 1973).

In volgorde van frequentie ziet men achtereenvolgens hyperlordose, scoliose en kyphose ontstaan (Kilfoyle 1965). Vaak blijkt de wervelkolom-deformatie bij de onderzochte patiënten voor hen *het dominerende probleem* te zijn. Voor de *scoliosepatiënten* is dit meestal het verlies van een stabiele zithouding, decubitus, irriterende ribbenboogpijnen in het bekken, druk op de inwendige organen of een moeilijk te verzorgen ureter stoma. Voor de patiënten met *congenitale kyphose*, die meestal gepaard gaat met een volledige paraparalyse, is dit het ontstaan van een ernstige collaps van de wervelkolom met als gevolg een moeilijke zithouding, nog gecompliceerd door chronische decubitus over de scherpe gibbus. Daarbij blijft de gibbusvorming progressief, ook na het einde van de groei (Banta 1976).

In extreme vorm geeft *hyperlordose* eveneens aanleiding tot zitproblemen. Vooral de zeer ernstige hyperlordose van de lumbale wervelkolom ziet men nogal eens ontstaan na lumboperitoneale liquordrainage, aangelegd wegens hydrocephalus post partum.

Hyperlordosevorming gaat meestal gepaard met scoliose, dit in tegenstelling tot de congenitale kyphose, die meestal vrijwel geen scoliosecomponent vertoont. Conservatieve behandelingsmethoden van wervelkolomdeformaties bij spina bifida worden vaak zeer lang volgehouden, maar hebben zeer weinig effect op de zich ontwikkelende deformaties.

Aanvankelijk werd door meerdere auteurs (Sriram e.a. 1972, Hull e.a. 1974 en Lindberg e.a. 1975) getracht de meestal scoliotische spina bifida deformaties te beteugelen met spondylodese volgens Harrington.

Dit gaf echter aanzienlijk slechtere resultaten dan hetgeen door hen bij de idiopathische scoliose werden bereikt. Infectie en pseudarthrose was bij de spina bifida patiënten meer regel dan uitzondering.

Zo vermeldde Sriram over 33 geopereerde spina bifida patiënten bij 21% infectie en bij 45% pseudarthrose; goed resultaat werd slechts bij 50% bereikt.

Hull vermeldde eveneens over 33 volgens Harrington geopereerde patiënten (het aantal gemiddeld noodzakelijke ingrepen per patiënt liep uiteindelijk op tot 2,7) bij 45% infecties, bij 67% pseudarthrose, 3 postoperatieve doden en slechts bij 37% correctie van de scoliose.

Lindberg vond bij 34 spina bifida patiënten, geopereerd volgens Harrington, bij 12% infectie en bij 41% pseudarthrose.

Een en ander is niet verwonderlijk gezien de meestal slechte huidbedekking en de summiere of afwezige laminae, die de Harringtonstaven nauwelijks houvast bieden.

Sinds 1972 wordt door Lindberg de spondylodese volgens Dwyer verricht, gevolgd door spondylodese volgens Harrington.

Bij de eerste aldus geopereerde serie van 11 patiënten constateerde hij *geen infecties of pseudarthrose*.

Baker en Sharrard (1973) geven ook duidelijk voorkeur aan de Dwyer-methode boven die van Harrington voor de behandeling van lordoscoliose en scoliose bij spina bifida. Hun correctiepercentages liggen tussen de 25% en 60%.

Hall, Chan, Spira en Roth (1973) vermeldden een serie van 90 patiënten, geopereerd volgens Dwyer, waarvan de meeste met scoliose als gevolg van spina bifida. Hun operatieresultaten werden steeds beter door technische toevoegingen aan de methode van Dwyer.

Hall zag bijvoorbeeld kans het *sacrum* mede te fixeren door middel van een speciale *sacrum staple*. Ook maakt hij zonodig gebruik van 2 kabels naast elkaar, waarvan er één van proximaal en één van distaal werd ingebracht, waarmee hij het traject iets groter kon nemen, meer in de diepte kon werken en meer correctiekracht kon uitoefenen.

Het door hem eveneens ontwikkelde supplementaire inbrenginstrumentarium geeft meer gelegenheid dieper in de thorax en in het kleine bekken te manoeuvreren. Hall (1979) vermeldde bij na-onderzoek toch een zekere teleurstelling over zijn eerste operatieresultaten uit de periode 1969 tot 1974.

Bij een gemiddelde begincurve van 95° scoliose was de aanvankelijke correctie 65%.

Na 3 jaar was deze correctie echter teruggelopen tot 50% en het pseudarthrosepercentage was inmiddels na 3 jaar opgelopen tot 66%.

Na verbetering van zijn operatiemethode, onder andere door het consequent toevoegen van cristabot en toepassing van een dubbele kabel over het gehele spondylodese-traject, alsook het verrichten van wigexcisie in de apex van de curve, werd in de periode 1974-1976, uitgaande van een begincurve van 85° scoliose, een correctie van 71% bereikt en gehandhaafd.

Het pseudarthrosepercentage was met 8% *aanzienlijk lager* dan in de eerste serie. De follow-up periode was vergelijkbaar.

Scott-Harrison (1976) vermeldde evenals Hall een goed resultaat van Dwyer-spondylodese tot en met het sacrum met behulp van de speciale sacrumstaple

Evenals Hall zag hij bij voorkeur af van een aanvullende dorsale spondylodese volgens Harrington bij spina bifida scoliosepatiënten, wegens de vergrote kans op infectie door de slechte kwaliteit van de dorsale weke delen van de wervelkolom.

1.6.2 Toepassing van de spondylodese volgens Dwyer bij idiopathische scoliose

Simmons en Sue-A-Quan (1973/1974) rapporteerden hun eerste ervaringen vanaf 1968 met de Dwyer-methode, hoofdzakelijk toegepast bij 41 volwassenen met ernstige idiopathische scoliose.

Het gemiddelde correctiepercentage van de scoliose bedroeg na operatie 69. Het postoperatieve verlies nadien bleef beperkt tot 17° gemiddeld. De follow-up tijd was beperkt en complicaties werden niet vermeld.

Michel en Onimus (1979) vermeldden een opmerkelijk succesvolle Dwyer operatieserie van 50 patiënten met een follow-up van 1 à 4 jaar, merendeels bestaande uit idiopathische scoliosegevallen naast een kleinere groep met paralytische scoliose.

De gemiddelde begincurve van de scoliose was 73° en het postoperatieve correctieresultaat 78%.

Voor de thoracolumbale en lumbale curve gold zelfs een correctie van gemiddeld 82% (van 64° naar 11°).

De maximale correctie die per wervelsegmentniveau kon worden bereikt was 15° . Bij de meer soepele thoracolumbale en lumbale bochten is *hypercorrectie* van de curve mogelijk; boven het 17e jaar komt dit echter niet meer voor.

Bij follow-up (Onimus 1978), 1 tot 4 jaar postoperatief, was er een gemiddeld verlies van 8° in de geopereerde curve en 7° erboven.

De *gibbuscorrectie* bedroeg gemiddeld 70% en was *beduidend beter* dan bij de Harrington spondylodese. Ook het functionele herstel was over het algemeen excellent, alle rugmusculatuur bleef namelijk gespaard en de abdominale en thoracale musculatuur herstelde zich zeer goed; het litteken was over het algemeen cosmetisch fraai te noemen.

Door de fenomenale correctie was de onderste wervel van het Dwyertraject vrijwel *horizontaal* te krijgen, zodat men 1 à 2 disci kon sparen en het *traject korter* kon nemen dan gebruikelijk bij Harrington spondylodese. Zeer korte compensatoire curven onder het thoracolumbale traject strekten zich over het algemeen goed.

De gemiddelde preoperatieve ondercurve van 25° bleek bij follow-up $7,5^{\circ}$ te zijn. De preoperatief bestaande lage rugklachten verdwenen alle.

De preoperatieve superieure minor curve was gemiddeld 32°; postoperatief was dit 26° en bij follow-up bleef dit 26°.

Michel (1978) heeft binnen deze groep 27 patiënten met lumbale scoliose en geopereerd volgens Dwyer, vergeleken met een soortgelijke groep van 27 volgens Harrington geopereerde patiënten met lumbale scoliose over hetzelfde traject.

Hij kwam tot de onderstaande bevindingen.

<u>Directe resultaten</u>	Dwyer spondylodese	Harrington spondylodese
Aantal patiënten	27	27
Aantal gespondylodeerde wervels	5	7
preoperatieve curve	64°	60°
postoperatieve curve	9°	26°
Winst in graden	55°	34°
Winst in procenten	84%	56%

<u>Latere resultaten</u>	Dwyer spondylodese	Harrington spondylodese
2 jaar postoperatief	20°	34°
Winst in graden	44°	26°
Winst in procenten	69%	48%
Verlies in graden	11°	8°

Deze gunstige resultaten van de Dwyer spondylodese gingen samen met in 20% van de gevallen pseudarthrose, voornamelijk van het onderste segment met ongeveer 5° verlies per pseudarthroseniveau.

Zijn conclusie luidt: bij lumbale scoliose van meer dan 50° bij voorkeur Dwyer-spondylodese; is het traject echter langer dan 7 wervels, dan liever spondylodese volgens Harrington.

Als speciale indicatie voor de Dwyer-spondylodese komt de laatste jaren naar voren de *verwaarloosde* idiopathische of paralytische scoliose bij volwassenen met *pijn* en toenemende *collaps* van de wervelkolom (Winter 1978, Micheli, Riseborough en Hall 1977). Meestal betreft het een dubbele curve waarvan de thoracale curve niet toeneemt in de volwassenheid maar de lumbale curve wel.

Spondylodese volgens Harrington voldoet in deze gevallen niet zo goed, omdat de onbalans daardoor niet wordt opgeheven en lumbaal onvoldoende correctie kan worden bereikt.

Daarnaast is er een grote kans op *pseudarthrose* door de sterk uitgesproken scoliosecurve met *kyphotische* component. Bij toepassing van spondylodese volgens Dwyer aan de voorzijde en Harrington aan de achterzijde in 2 tempi met zo goed mogelijk horizontaliseren van L4, kan men een goed resultaat verkrijgen (Winter 1978).

1.6.3 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij spastische scoliose

Wat betreft de toepassing van de Dwyer operatie bij scoliose als gevolg van spasticiteit: ook hier doet zich de tendens voor om beide methoden te combineren. Onder andere vermelden Bonnet en anderen (1973 en 1976) 33 spondylodesen, uitgevoerd bij spastici waarvan 10 maal volgens Harrington, 18 maal volgens Dwyer en 5 maal een combinatie van Harrington en Dwyer-spondylodese. De *slechtste* resultaten werden behaald met de *Harrington* methode (22% correctie en 40% *pseudarthrose*). Een wat beter resultaat werd bereikt met de *Dwyer*-methode (48% correctie en 72% *pseudarthrose*), maar 10 van de 13

patiënten ondergingen later nog een noodzakelijke spondylodese volgens Harrington.

De derde groep van 5 patiënten bij wie de beide methoden werden gecombineerd, gaf geen complicaties en een gemiddelde eindcorrectie van 62% zonder pseudarthrose.

1.6.4 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij paralytische scoliose

O'Brien en Yau (1972) vermeldten als eersten een fraai resultaat in 3 gevallen van ernstige paralytische scoliose met bekkenscheefstand, behandeld met spondylodese volgens Dwyer en Harrington gecombineerd.

Hodgson (1975) en O'Brien en Hodgson (1975) publiceerden latere resultaten van 79 Dwyer-operaties van voornamelijk paralytische en spastische scoliosegevallen. Zij prefereerden toepassing van de Dwyer-methode bij paralytische en spastische scoliose boven die van Harrington.

Bij *bekken-scheefstand van betekenis* is combinatie van beide methoden bijzonder succesvol gebleken, ook op langere duur.

Bij 15 van 39 patiënten die aldus werden geopereerd werd zelfs volledige correctie van de bekkenscheefstand verkregen.

Het resultaat als geheel varieerde van 78% tot 92% correctie der bekkenscheefstand, vrijwel zonder post-operatief correctieverlies bij een follow-up van minstens 1 jaar.

Bij sterke rigiditeit der scoliose of aanwezige heup-
contracturen werd door Hodgson vooraf steeds een weke delen release gedaan en zonodig een intergewrichtresectie, gevolgd door een tussentijdse halo-tractie en enkele weken later de Dwyer-spondylodese.

Ook door anderen wordt de laatste jaren steeds meer de nadruk gelegd op de *uitstekende* resultaten die bereikt kunnen worden bij toepassing van de Harrington- en Dwyer-methode gecombineerd, speciaal bij *paralytische* scoliose met

zogenaamde *collapsing spine* en bekkenscheefstand. De toepassing van de Harrington spondylodese of Dwyer spondylodese alleen geeft vrijwel steeds onvoldoende resultaat; Odom en anderen(1974), Onimus e.a.(1977) en Onimus(1979), Bergoin en anderen(1977), Hornung en Lokietek (1978). Zelfs Hall (1979), bekend om zijn nauwgezette operatietechniek, vermeldde bij na-onderzoek 30% pseudarthrose en slechts bij 55% correctie bij toepassing van de Dwyer-methode alleen. In combinatie met de Harrington spondylodese constateerde hij echter geen pseudarthrosen en verkreeg hij een eindcorrectie van 77% bij paralytische scoliose. Dewald (1979) heeft soortgelijke resultaten recentelijk uitvoerig gepubliceerd.

1.6.5 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij congenitale scoliose

Toepassing van de Dwyer-methode bij congenitale scoliose is eveneens goed mogelijk, zonodig na *osteotomieën* der wervelkolom.

In vrijwel alle series van de genoemde auteurs zijn enkele congenitale scoliosen van deze aard met succes behandeld.

Alhoewel de correctie vaak betrekkelijk gering is kan met spondylodese de progressie in ieder geval worden voorkomen.

Wright (1973,1974) achtte de Dwyer-methode *bij uitstek* geschikt voor de behandeling van verwaarloosde en ernstige congenitale scoliose door middel van zogenaamde *sluit-wigosteotomieën*. Zijn werkwijze hierbij was als volgt.

Hij verrichtte meerdere wigosteotomieën aan de voorzijde, en eventueel ook aan de achterzijde van de wervelkolom. Hij ging daarbij uit van de bestaande disci of van de foramina intervertebralia aan de convexe zijde. Daarna werden de wiggen ter correctie gesloten met de Dwyer-methode.

Wright achtte deze methode veilig zelfs in het thoracale gebied, omdat het *myelum* hiermee *niet* gerekt werd, hetgeen bijvoorbeeld bij een bestaande *diastatomyelie* een groot risico zou betekenen

Voorheen heeft hij bij ernstige congenitale scoliose frequent osteotomieën toegepast aan de concave zijde, gevolgd door gipskorsetredressies (zogenaamde turnbuckle cast).

Na bereikte correctie volgde dan stabilisatie volgens Harrington. Deze methode heeft hij wegens de grote risico's verlaten.

Preoperatieve arteriografie van de myelumvoedende arteriën achtte hij onmisbaar om laederen van kleine voedende vaten bij osteotomieën te voorkomen.

Hall (1976) zegt dat men vaak op het *gewone watercontrast* myelogram bij nauwkeurige inspectie de kleine grijze lijntjes kan zien lopen waar de voedende vaten naar het myelum gaan, zodat hij afziet van arteriografie, ook wel omdat de Seldinger techniek voor het betreffende bloedvat niet zonder risico is.

Vermeldenswaard is de toepassing van de Dwyer-methode over een zeer kort traject na resectie van een halfwervel, zoals deze wordt beschreven door Lokietek en Vincent (1978).

Zij vermeldden 3 patiënten van respectievelijk 8, 10 en 14 jaar met een congenitale lumbale scoliose op grond van een halfwervel, waarbij *resectie van de halfwervel* werd uitgevoerd aan voor- en achterzijde in één operatie-zitting met een goed resultaat, zowel qua correctie (meer dan 50%) als qua consolidatie.

De voordelen hiervan zijn evident:

- a. Men corrigeert de afwijking door een zeer korte spondylodese van de wervel boven en onder de verwijderde halfwervel.
- b. De eventuele bekkenscheefstand wordt fraai gecorrigeerd.
- c. De restfunctie en groeipotentie worden gespaard.

Wellicht ten overvloede dient te worden opgemerkt dat in alle gevallen van congenitale scoliose met bestaande laminae synostose, deze *eerst aan dorsale zijde* moet worden gekliefd alvorens men enige correctie kan bereiken met spondylodese volgens Dwyer.

1.6.6 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer van *dorsaal* bij kyphose als gevolg van spina bifida

Kyphose van de thoracolumbale of lumbale wervelkolom komt bij spina bifida minder frequent voor dan scoliose en lordose; misschien is er mede daardoor weinig over geschreven, zowel over het ontstaan als over de therapie. Vooral uit therapeutische overwegingen is het nuttig de verschillende vormen ervan te onderscheiden:

- a. Kyphose bij spina bifida patiënten *met* nuttige restfuncties van de onderste extremiteiten, blaas of rectum.
Deze groep laat ik verder buiten beschouwing, omdat therapie met spondylodese volgens Dwyer hier niet mogelijk is, noch van voren (kyphose is hier contra-indicatie) noch van achteren (hiervoor zou functionerend zenuwweefsel moeten worden opgeofferd).
- b. Kyphose bij spina bifida patiënten *zonder* enige restfuncties van de onderste extremiteiten, blaas of rectum. Van deze vorm komen twee varianten voor: het *congenitale* type en het *paralytische* type.

Bij beide typen is het mogelijk de wervelkolom van *dorsaal* te spondyloderen met wegname van het afunctionele myelumweefsel en zonodig een gedeelte van de duraalzak, mits men bij het wegnemen van de duraalzak het centrale kanaal van het ruggemerg *niet afsluit* voor de liquorafvloed naar de duraalruimte, teneinde postoperatieve hydrocephalus te voorkomen (Hall 1979).

De betreffende typen zijn zeer verschillend van karakter.

1.6.6.1 Het congenitale type heeft:

- Bij de geboorte reeds een ernstige en rigide kyphose van gemiddeld 80° (Drennen 1970).
De wervellichamen zijn reeds wigvormig afgeplat.
- Scherpe angulaire gibbusvorm (Hoppenfield 1967).
- Zeer sterke progressie in de eerste levensjaren (Donaldson 1974).
- Fixatieneiging van de hyperlordose erboven (Donaldson 1974).
- Sterk verkorte structuren aan de voorzijde van de wervelkolom ter hoogte van de gibbus, onder andere van de aorta (Park en Watt 1975).

Een eerste vermelding van een incidentele gibbusresectie met overigens slecht resultaat werd door Norton en Foley (1959) gedaan.

Sharrard (1968 en 1972) geldt als de pionier der gibbusresectie bij spina bifida kyphose.

Hij deed dit post partem, *direct* na de sluiting van de meningomyelocèle, voor behoud van meer zenuwweefsel en ter vermindering van huidtransplantatie.

Hij kreeg aanvankelijk goede correcties, maar door onvoldoende rigide fixatie met cerclagedraad en de verdere asymmetrische groei van de wervelkolom trad dikwijls snel recidive op.

Wat betere resultaten werden verkregen door Eyring en Wankin (1971) en door Eckstein en Vora (1972), die op *latere leeftijd* (plm. $7\frac{1}{2}$ jaar) gibbusresecties verrichtten.

Over hun resultaten op langere termijn is echter niets bekend.

Poitrass en Hall (1974) achten na gibbusresectie spondylodese over het *gehele kyphotische* traject noodzakelijk om recidive te voorkomen. Dezelfde ervaringen hebben Moe en Winter (1978).

Hall adviseert resectie voornamelijk van de *proximale* helft van de curve tussen de apex der lordose en de kyphose om gemakkelijk correctie te verkrijgen, waarna fixatie plaatsvindt met een dubbele compressiestaaf van Harrington.

Bij voorkeur moet operatie vóór het 5e jaar plaatsvinden op de wijze zoals dit uitvoerig beschreven wordt door Moe en Winter (1978).

In de literatuur vindt men over de mogelijkheid de Dwyer-spondylodese aan de *achterzijde* der wervelkolom na gibbusresectie toe te passen, geen vermeldingen; wel wordt de mogelijkheid *genoemd* in voordrachten van de Scoliosis Research Society, onder andere door Hall in 1972.

1.6.6.2 Het paralytische type heeft als kenmerken:

- Het ontstaat na de geboorte vooral door de zithouding en zwaartekracht; de wervellichamen zijn aanvankelijk nauwelijks vervormd.
- De gibbus is arcuaal van vorm.
- De kyphose ontstaat later en is minder progressief.
- De kyphose is aanvankelijk weinig rigide.
- Er is geen gefixeerde hyperlordose boven de gibbus.
- Er is geen verkorte structuur aan de voorzijde, zodat redressie mogelijk is.
- Er is veel minder primaire verkorting van de wervelkolom.

Bij de paralytische kyphosevorm is gibbusresectie ter verkrijging van correctie *niet* noodzakelijk.

Er is immers geen congenitale verkorting van de aorta of van andere weke delen

Men kan derhalve volstaan met intercorporele spondylodese aan de voor- of achterzijde te verrichten.

Aan de achterzijde kan men gemakkelijk de disci en sluitplaten verwijderen. Zonodig kan men met wigosteotomieën van de wervellichamen meer ruimte maken voor correctie (zogenaamde sluitwigosteotomieën volgens Wright).

In de literatuur geeft men echter de voorkeur aan correctie en fixatie aan de *voorzijde*.

Aan de voorzijde kan men via lumbotomie na discectomie en het verwijderen van de sluitplaat spondylodese verrichten door middel van een plaat zoals vermeld en beschreven door Mc Key (1975-1976) en Duncan en anderen (1975 en 1976).

Het is interessant dat de kyphosevorm voornamelijk voorkomt bij de hoge dwarslaesie patiënten met spina bifida, ongeveer ter hoogte van Th12.

Hoe hoger de laesie des te sneller is meestal de progressie van de curve.

1.6.7 Toepassing van spondylodese volgens Dwyer bij hyperlordosevorm van spina bifida

Hyperlordose komt voornamelijk in het thoracolumbale of lumbale gebied voor, vaak in combinatie met scoliose. Derhalve is het mogelijk met de gebruikelijke Dwyer-methode via thoraco-phreno-lumbotomie deze vorm te opereren. Alleen dient men meer bot van de wervellichamen aan de voorkant te verwijderen en de schroeven meer naar voren te plaatsen dan gebruikelijk.

Bij *zeer ernstige hyperlordose* wordt door Hall (1972) *resectie* van een wervel in de apex van de lordose verricht. Hij past nadien geen interne fixatie toe, maar volstaat met correctie door postoperatieve verticale femurtractie met de patiënt in rugligging.

Ascani en Lokietek (1978) vermelden een soortgelijk geval van hyperlordose, waarbij na resectie van het corpus van L5 Dwyer- en Harrington-spondylodese in combinatie werd uitgevoerd, waarmee correctie van 120° tot 60° hyperlordose kon worden bereikt.

1.7 Complicaties van de Dwyer-operatie

1.7.1 Neurologische complicaties

De meest gevreesde complicatie is uiteraard *beschadiging* van het myelum.

In 1975 werd door Onimus in de literatuur nagegaan of onderbinding van de segmentale vaten neurologische schade had veroorzaakt.

Op 200 operaties werd slechts éénmaal een voorbijgaande parese, type Brown-Sequard, gevonden.

Ook latere onderzoekers vermelden bij herhaling dat onderbinding van de segmentale bloedvaten *geen schade* berokkent aan het myelum, ook niet in de thoracale wervelkolom.

Odom vermeldde in 1974 dat hij als gevolg van Dwyer operaties tot dan toe in de literatuur 3 dwarslaesies had kunnen vinden, éénmaal veroorzaakt door Dwyer zelf, éénmaal door Hodgson en éénmaal door een niet nader genoemd operateur; in alle gevallen door een *technische fout* en directe beschadiging van het myelum, meestal door een verkeerd gerichte schroef in het kanaal.

Men mag hieruit concluderen dat *bij normale techniek zeer weinig schaderisico* voor het myelum aanwezig is.

Een sympathectomie-effect wordt beschreven door Mc Master (1974) bij vrijwel al zijn patiënten; meestal is het tijdelijke warmte- en roodheideffect weinig hinderlijk en verdwijnt het binnen het jaar.

1.7.2 Algemene complicaties

Algemene complicaties worden in de literatuur sporadisch vermeld; zij komen als volgt voor:

a. peroperatief

Voornamelijk veneuze bloedingen, mogelijk duraletsel met liquorafvloeiing, beschadiging van longweefsel, maar meestal in zeer kleine omvang en meestal met goede afloop. In de verzamelde serie van Hornung, Jean, Lokietek (1978).

vermeldde deze op 230 Dwyer operaties:

1 maal overlijden;

1 maal hartstilstand (hersteld);

6 maal bloeding (1 maal ernstig);

1 maal ureter laesie (gehecht);

3 maal dura laesie (gesloten met spongostan).

b. postoperatief

Specifieke complicaties van de thoracotomie, met name pulmonaire complicaties, werden vaker vermeld. Dwyer, (1974) vermeldde op 51 patiënten 9 maal een postoperatieve atelectase, 2 maal een pneumonie en 4 maal een pneumothorax, die een extra drainage nodig maakte.

Onimus (1979) vermeldde op 75 gevallen éénmaal een postoperatief overlijden van een spastische scoliosepatiënt wegens anurie en shock 3 dagen na de operatie, vermoedelijk door verkeerde bloedtransfusie.

Daarnaast kwam eenmaal haematemesis voor, ook bij een spastische scoliose, 24 uur na operatie.

De andere auteurs zijn wat minder uitvoerig over hun algemene complicaties en beoordelen deze niet anders dan die welke bij grote ingrepen, en met name bij thoracotomieën in het algemeen, gebruikelijk zijn.

Algemene complicaties als tromboflebitis, bekkentrombose en transfusiëreacties worden uiteraard zo nu en dan genoemd, maar zijn over het algemeen niet van betekenis en niet inhaerent aan de methode, in tegenstelling tot urinewegsinfecties, die frequent voorkomen mede ten gevolge van het type patiënten.

Bij spina bifida bijvoorbeeld komen deze complicaties veel voor. Problemen met de uretero-cutaneostomieën blijken over het algemeen mee te vallen, zowel bij een

bestaande ureter stoma, als bij het aanleggen van een ureter stoma postoperatief.

Postoperatieve infecties, uiteraard van zeer grote betekenis, komen gelukkigerwijze zeer sporadisch voor.

Dwyer, Yau, O'Brien (1976) vermelden 3 infectiegevallen van de eerste periode, waarschijnlijk ten gevolge van het niet geheel steriel zijn van de hydraulische compressietang van Dwyer, die later vervangen werd door de wel te steriliseren compressietang van Simmons.

Ook Dwyer (1974) vermeldde een diepe infectie in zijn serie. Over het algemeen werden deze patiënten met drainage van de infectiehaard en met antibiotica behandeld.

Het osteosynthese-materiaal werd *in situ* gelaten en pas wanneer de consolidatie voldoende leek te zijn, tussen de 190 en 520 dagen na operatie verwijderd.

De infectie kwam daarna meestal tot rust. De scoliose-correctie ging echter veelal goeddeels verloren.

Ook Riseborough (1973) adviseerde weliswaar bij infectie het osteosynthese materiaal tot consolidatie *in situ* te laten, maar desondanks is de prognose toch, voor wat betreft correctie, zeer matig te noemen.

In de verzamelde Franse serie vermeldden Onimus en anderen (1978) na 230 Dwyer-operaties de volgende infecties: pleuritis purulenta (tweemaal) en oppervlakkige huidinfecties (5 maal), maar geen diepe infecties.

Urologische complicaties als gevolg van retroperitoneale fibrose, zoals hydronephrose met of zonder infectie, wordt een enkele keer vermeld (Hodgson en Yau 1975 en Mc Master 1975).

Verwijderen van de fibrose rond de ureter geeft over het algemeen genezing van de hydronephrose en de urineweginfecties.

Eisenstein en O'Brien (1977) vermelden als bijzondere complicatie een *chylothorax* bij een 6-jarig kind, waarbij op de 10e dag postoperatief wegens benauwdheid 600 cc chylusvocht werd verwijderd.

In de volgende 3 dagen werd nog eens 2450 cc chylusvocht afgenomen; desondanks ontstond er een empyeem waarvan het kind na een langdurig en moeizaam ziekbed gelukkig volledig herstelde. Zij adviseren bij een chyluslekkage de thorax te blijven draineren, aangezien de chylusafvloed vrijwel steeds binnen enkele dagen stopt; zo niet dan moet men re-exploreren.

Tenslotte vermeldde Hall (1976) een *aneurysma aortae bleeding* door arosie als gevolg van een kabelbreuk als late complicatie door onvoldoende bedekking der kabel met psoas-musculatuur.

1.7.3 Complicaties van mechanische aard en de invloed ervan op de latere resultaten

Men kan hierbij weer onderscheid maken tussen complicaties peroperatief en postoperatief.

Peroperatief is het aanbrengen der interne fixatie geen sinecure; naargelang de scoliosebocht en trajectgrootte toenemen, neemt de moeilijkheidsgraad sterk toe, zeker bij tevens bestaande rigiditeit en/of osteoporose. De volgende technische problemen kunnen zich daarbij voordoen.

1. Het scheef plaatsen van de proximale en distale schroef, eventueel met *protrusie in de belendende discus*.
2. Het *uitbreken van de schroef* uit de wervel bij aanspanning van de kabel tijdens het corrigeren.
3. Breuk van de kabel bij aanspannen.
4. Breuk van de schroefkop door teveel dichtknijpen ervan.
5. Het door de schroefkop glijden van de kabel bij te weinig samenknijpen van de schroefkop.
6. Het niet kunnen aansluiten van de wervels tijdens corrigeren door bestaande rigiditeit.
7. Overcorrectie bij te soepele curve.
8. Verkeerde keuze van het traject.

De frequentie van deze problemen bij de Dwyer-methode is in het algemeen in geoefende handen gering gebleken. De volgende representatieve serie van 173 geopereerde gevallen van Onimus (1978) toont dit aan. Hij vermeldde: 7 maal wervelfractuur, 3 maal bij osteoporose en 4 maal bij rigiditeit; 3 maal schroefkopbreuk; 2 maal uitglijden der kabel; 14 maal uitbreken van de schroef uit een wervel (11 maal proximaal en 3 maal distaal).

Postoperatieve complicaties

Hier ziet men voornamelijk 2 vormen van technische complicaties:

1. Kabelbreuk.
2. Pseudarthrose.

Deze verschijnselen zijn min of meer aan elkaar gekoppeld en zijn verantwoordelijk voor correctieverlies van de scoliose en ook voor het ontstaan van kyphose, zoals bij follow-up onderzoek in enkele recente series uit de literatuur naar voren komt.

Ant.Dwyer, O'Brien, Hodgson (1977) vonden bij 31 (43%) der 77 volgens Dwyer geopereerde patiënten van wisselende aetiologie op de lange duur (1 tot 6 jaar postoperatief) de volgende complicaties:

- 15 maal pseudarthrose (op één niveau);
- 5 maal kabelbreuk;
- 18 maal kyphosetoeename;
- 22 maal correctieverlies.

Hall, Gray, Allen (1977) vonden een pseudarthrose bij 20 (26%) der 77 tussen 1969 en 1974 geopereerde patiënten. 9 patiënten (12%) ondergingen hiervoor een noodzakelijke aanvullende Harrington-operatie. De pseudarthrose-frequentie varieerde bij hen overigens sterk per aetiologie. Bij idiopathische scoliose was er pseudarthrose in 33%, bij paralytische scoliose in 29% en bij spina bifida patiënten zelfs in 66% der gevallen.

Toch was de spina bifidagroep de meest succesvolle en was re-interventie ook bij aanwezigheid van een pseudarthrose zelden noodzakelijk.

Bij recent na-onderzoek van de groep spina bifida patiënten, geopereerd in de periode 1974-1976 vond Hall (1979) een aanzienlijk kleiner percentage pseudarthrose, namelijk 8%.

Hij schrijft deze verbluffende verbetering toe aan een serie technische verbeteringen van zijn operatiemethode, te weten:

- a. zorgvuldig aviveren van de sluitplaten.,
- b. toevoegen van cristabot snippers tussen de wervels.
- c. eventuele resectie van de apexwervel bij ernstige rigiditeit.
- d. frequent gebruik van *dubbelgats-staples en 2 kabels* over het gehele te spondylodeseren traject.
- e. goede strekking van de curve tot een gemiddelde restcurve postoperatief van plm. 25° .

Onimus (1978) vermeldde eveneens vrij veel late complicaties.

Breuk van schroef en kabel met pseudarthrose en kyphosevorming kwam meestal in combinatie voor.

Hij vond kabelbreuk bij 20% van zijn patiënten, terwijl de aetiologie van de scoliose bij hem daarop nauwelijks van invloed was. Meestal trad kabelbreuk op vóór de 24e maand postoperatief en soms pas na 3 jaar, zelfs na consolidatie.

Hoe groter de restcurve postoperatief was, hoe meer kans op ruptuur, en deze ruptuur trad meestal *vroeger* op, naarmate de restcurve *groter* was.

Ruptuur van de kabel ging niet steeds samen met correctieverlies van betekenis.

Verder vond hij bij 80 volgens Dwyer geopereerde scoliosepatiënten 37 maal (46%) zeker pseudarthrose en 21 maal (26%) waarschijnlijk pseudarthrose.

Adrey (1978) vond bij 3 (14%) van zijn 23 patiënten pseudarthrose, en alleen bij die patiënten waar hij in plaats van iliumbot rib als donorbot had gebruikt. De genoemde series zijn allen van wisselende aetiologie in tegenstelling tot de serie van Bonnet, die uitsluitend spastische scoliose betreft.

Bonnet (1976) vermeldde bij 13 (72%) van de 18 geopereerde patiënten pseudarthrose; bij 10 van hen was het later noodzakelijk dorsale spondylodese volgens Harrington toe te voegen.

1.8 Samenvatting van de ervaringen met spondylodese volgens Dwyer in de literatuur

Vrijwel alle genoemde auteurs beperken het indicatiegebied voor de Dwyer-spondylodese tot de scoliose in het thoracolumbale en lumbale gebied, met uitzondering van Wright (1973), die de toepassing bij congenitale scoliose na wigwervelosteotomieën, ook thoracaal, adviseert.

De ernst van de curve is de belangrijkste factor voor de keuze van de Dwyer-methode boven andere vormen van spondylodese.

Voor de minder uitgesproken, deels strekbare, curven volstaat men doorgaans met spondylodese volgens Harrington.

De aetiologie van de scoliose speelt mede een belangrijke rol.

In volgorde van voorkeur voor de Dwyer-methode worden genoemd:

- a. Scoliose c.q. lordose bij spina bifida.
- b. Scoliose als gevolg van spasticiteit.
- c. Scoliose als gevolg van paralyse.
- d. Scoliose als gevolg van congenitale werveldeformatie.
- e. Verwaarloosde idiopathische scoliose bij volwassenen.

De combinatie van de Dwyer-methode met dorsale spondylodese volgens Harrington wordt veelal geadviseerd bij paralytische scoliose met bekkenscheefstand (Hodgson en O'Brien 1975) en bij scoliose als gevolg van spasticiteit (Bonnet en anderen 1976).

Bij de spina bifida zijn de meningen wat verdeeld; de meeste auteurs volstaan bij voorkeur met de Dwyer-spondylodese; Hall (1979), Baker en Sharrard (1973) en Scott Harrison (1976).

De meningen zijn eveneens verdeeld over de toepassing van de Dwyer-methode bij idiopathische scoliose.

Voor de Franse school (Onimus 1978) zijn er duidelijke voordelen van de Dwyer-methode boven het gebruik van de Harrington-methode, namelijk meer correctie, minder resttorsie, minder wervels in de spondylodese betrokken, fraaier litteken etc., hetgeen zij fraai adstrueren in een vergelijkende serie van beide methoden (Michel 1978).

Ook Hall (1979) onderschrijft dit, alhoewel terughoudend, en adviseert de Dwyer spondylodese voor de ernstiger

vormen van idiopathische lumbale scoliose.

Het belangrijkste voordeel van de Dwyer-methode zit in de vaak *indrukwekkende correctie* die men ermee kan bereiken, ook bij rigide curven die met andere methoden niet voldoende verbeteren.

Zonodig kan door toevoeging van dorsale spondylodese volgens Harrington nog extra correctie en fixatie bereikt worden.

Hoewel de spondylodese volgens Dwyer in principe veel ingrijpender is dan spondylodese volgens Harrington, wordt de ingreep over het algemeen goed verdragen, mits men bij de patiëntenselectie rekening houdt met een tijdelijke postoperatieve longfunctie-vermindering van circa 30% en speciale aandacht schenkt aan de longfunctie problemen bij spastici en post polio-patiënten.

Preoperatieve selectieve tracheotomie kan dan nuttig zijn om de postoperatieve problemen te voorkomen (Bonnet 1976).

Bij zorgvuldige pre- en postoperatieve zorg met "intensive care" zijn de directe complicaties over het algemeen gering.

Wanneer zich toch ernstige complicaties voordeden, was dat over het algemeen terug te voeren tot een *slechte algemene conditie* van de patiënt, hetzij door het grondlijden dat tevens oorzaak was van de scoliose, hetzij door de ernst van de scoliose zelf dan wel door een combinatie van beide genoemde factoren.

De problemen met de Dwyer-spondylodese zijn voornamelijk van *technische* aard.

De inbrengmethode, hoe verbeterd ook, is vooral over grotere trajecten zeer moeilijk perfect uit te voeren; de moeilijkheidsgraad is daarbij evenredig met de ernst en rigiditeit van de curve.

Het grootste bezwaar van de methode is echter de *matig betrouwbare kabelfixatie*.

De aanvankelijke meestal fraaie correctie bij operatie gaat in een aantal gevallen deels verloren door *kabelbreuk*, *pseudarthrose* en *kyphosevorming*.

Men ziet bij na-onderzoek wisselende percentages van 8 tot 72 pseudarthrose, sterk variërend voor de verschillende operateurs en wisselend naar aetiologie bij dezelfde operateurs.

Bij meer ervaring van de operator kan het percentage pseudarthrose aanzienlijk worden teruggebracht (Hall 1979).

Door zorgvuldiger uitvoering van de spondylodese is hier voor andere operateurs wellicht in de toekomst verbetering hunner resultaten te verwachten. Gelukkigerwijze zijn de pseudarthrosen meestal op één niveau en tasten zij de resultaten doorgaans niet wezenlijk aan.

Desondanks is de frequentie ervan te hoog en het aantal re-operaties nadien zorgwekkend groot.

De mogelijkheid om de Dwyer-methode *dorsaal* in het ruggemergkanaal toe te passen bij kyphose als gevolg van spina bifida wordt in de literatuur slechts *geopperd*.

In de schaarse literatuur over congenitale kyphose als gevolg van spina bifida geeft men over het algemeen de voorkeur aan gibbusresectie en fixatie met 2 compressie-staafjes volgens Harrington (variatie van Hall 1979).

1.9 Samenvatting van de technische ontwikkelingen van de Dwyer-spondylodese methode

Dwyer heeft na de introductie van zijn methode daar zelf niets meer aan toegevoegd; verbeteringen zijn voornamelijk door anderen aangebracht. Simmons (1974-1977) verving de slecht te steriliseren hydraulische compressietang door een mechanische (zie Fig.1 k). Hall verbeterde het inbrenginstrumentarium: schroevendraaiers en spantang (zie Fig.1 b,f,j) en de implantaten: speciale schroeven met eindmoertjes (zie Fig.2 b), dubbelgats staple (zie Fig.2 f) en sacrumstaple (zie Fig.2 e). O'Brien (1977) verbeterde de staples om ze in de wervels te kunnen plaatsen in plaats van over de sluitplaten, daarbij gebruikmakend van een handig inbrenginstrumentarium (zie Fig.1 a).

Ondanks al deze ongetwijfeld nuttige toevoegingen blijft er echter nog veel te wensen over. Het zou immers veel beter zijn om de curve als geheel geleidelijk te corrigeren onder controle van de uitgeoefende krachten op de wervels; de segmentsgewijze correctie en onherroepelijke fixatie is namelijk verre van ideaal en zit vol onaangename verrassingen (zie onder peroperatieve complicaties). Hardnekkige pogingen mijnerzijds om daarvoor een repositie-instrument te ontwikkelen zijn bij herhaling mislukt en gestaakt wegens het ruimtegebrek in de thoraxholte en het kleine bekken.

Vermeldenswaard is het gebruik van *palacos bij osteoporose* ter betere fixatie van de Dwyer schroeven.

Dunn (1977) toonde namelijk aan dat de fixatie van de schroef in het corpus vertebrae door de palacos met circa 100% toenam.

De methode werd door mij gewijzigd en als volgt toegepast: nadat de betreffende schroeven in de wervels zijn ingedraaid, worden ze weer verwijderd. Vervolgens wordt het schroefgat met een 2 ml. plastic injectiespuit zonder naald volgespoten met half vloeibare palacos.

Men dient de tuit in het schroefgat te houden tijdens het inspuiten.

Bij gebruik van een grotere spuit wordt de wrijving te groot en kan men de spuit met de hand niet meer bedienen.

Na de insputting is het uiteraard belangrijk de schroef snel in de nog weke cementmassa te draaien.

In de loop der jaren bleek naast het inconveniant van de abrupte en onherroepelijke correctie per segment, dikwijls eerst pseudarthrose en als gevolg daarvan kabelbreuk op te treden.

Ook de kans op het ontstaan van kyphose is een bezwaar bij toepassing van de methode bij niet uitgegroeid skelet.

Deze genoemde problemen zijn grotendeels te ondervangen met een zeer zorgvuldige operatietechniek, plaatsing van staples *in* het wervellichaam, gebruik van ilium donorbot en het zoveel mogelijk naar dorsaal in de wervels plaatsen van de schroeven.

Desondanks blijft de kabelfixatie het zwakke punt, inhaerent aan het feit dat een kabel slechts in één richting kan fixeren.

Voor een goede consolidatie zijn alle bewegingen, maar vooral *rotatiebewegingen*, natuurlijk uit den boze en die zijn met een kabel niet goed te voorkomen, tenzij men 2 kabels toepast zoals Hall (1979) dit doet.

Een kabelbreuk is dan ook vrijwel altijd een vermoeidheidsbreuk door microbewegingen (Hall 1979).

Goede gipsimmobilisatie postoperatief is uiteraard mede van belang voor de consolidatie, maar desondanks is de invloed daarvan beperkt, zeker bij adipeuze patiënten. De oplossing van vele "Dwyer-operateurs" om steeds vaker Harrington-spondylodese toe te voegen, *is zeker niet slecht*, maar betekent behalve een duidelijke *depreciatie* van de Dwyer-kabelfixatie ook een tweede operatie. Derhalve is de zienswijze van Zielke (1975 en 1979) en die van Pouliquen (1977-1978) mijns inziens juist, dat men primair naar een *grottere stabiliteit* van de verkregen correctie moet streven (zie voor deze methode hoofdstuk 2).

HOOFDSTUK 2: NIEUWERE METHODEN VAN INTERNE FIXATIE, sterk verwant aan Dwyers methode

2.1 De methode volgens Zielke

Zielke (1975 en 1976) heeft vrijwel van meet af aan de bezwaren van de kabelfixatie onderkend en gezocht naar een betere vorm van fixatie.

Ook noemt hij nog de volgende andere bezwaren van de Dwyer-methode:

1. Relatieve zwakte van titanium als materiaal voor de kabel met diensgevolge kans op kabelbreuk.
2. Het aanstoten van staples onderling bij de montage, hetgeen zowel correctie als consolidatie belemmert.
3. De onherroepelijkheid en onvoorspelbaarheid van de segmentale correctie.
4. Het kyphoserend effect op de wervelkolom bij het groeiend skelet.
5. De matige derotatie die men ermee kan bereiken bij pseudo-kyphose als gevolg van rotatie.
6. De zeer frequente pseudarthrose-ontwikkeling.

(Opmerking mijnerzijds: met een goede techniek vervallen de bezwaren 2 en 4).

Zielke ontwikkelde hierop de zogenaamde *ventrale derotatie spondylodese (VDS)*, welke methode aan al de bovengenoemde bezwaren tegemoet komt (1975). Hij ziet deze VDS als een verbeterde versie van de Dwyer-instrumentatie.

In plaats van een kabel maakt hij gebruik van een enigszins flexibele stalen staaf met schroefdraad, dezelfde als van het compressiesysteem van Harrington (zie Fig.7a). Daarop komen moertjes met een kraag (Fig. 7b), waarmee schroeven in de wervel (als bij de Dwyer-methode gebruikelijk) worden gefixeerd. De schroefkop heeft daarvoor in afwijking van de Dwyerschroef een gleuf (zie Fig.7 c), waarin de staaf kan worden gelegd

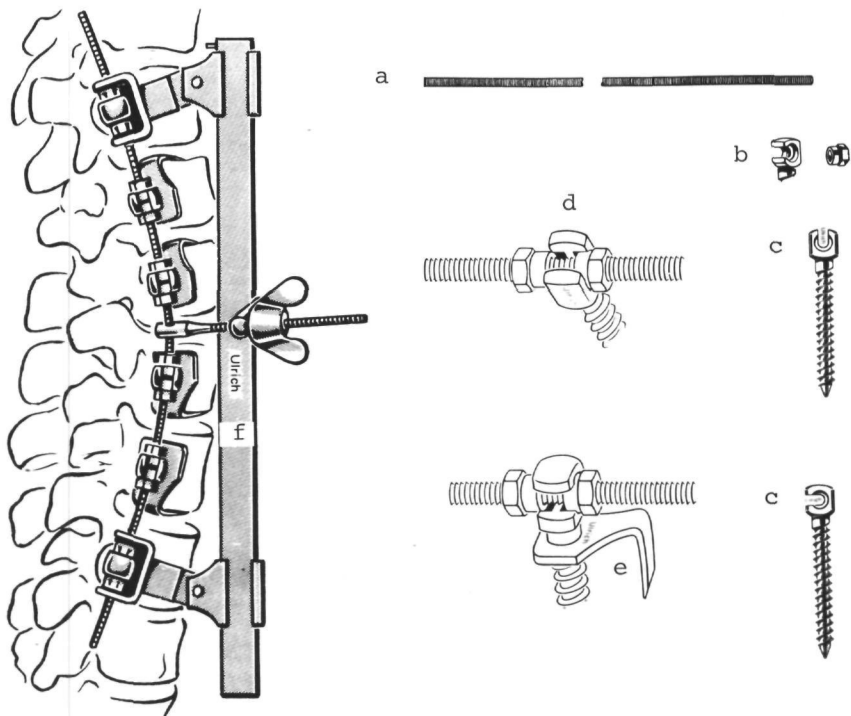


Fig. 7: Fixatie en derotatiesysteem volgens Zielke,
zogenaamde V.D.S. (ventrale derotatie spondylodese)

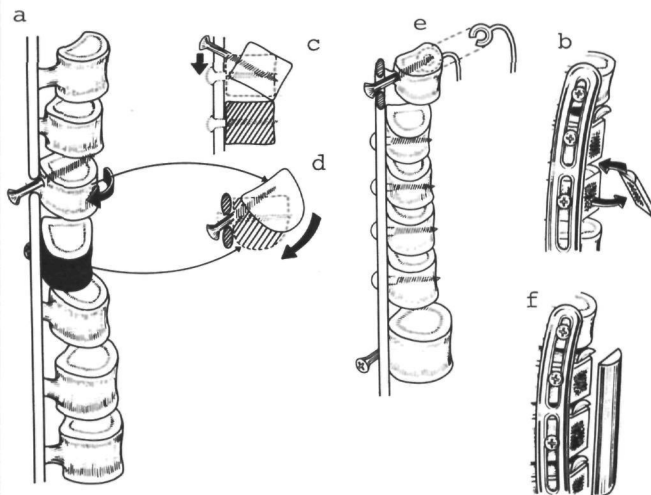


Fig. 8: Plaatfixatie volgens Pouliquen en Rigault.

en met klemmoertjes worden gefixeerd (Fig. 7d) tot een volkomen rigide haakse verbinding tussen wervelschroef en staafontstaat, die veel meer stabiliteit geeft dan de Dwyer-kabel, en dan nog in alle richtingen.

Daarnaast heeft hij een speciale *derotatie- en lordose-spanner* ontworpen waarmee grote correcties van de *rotatie* en de secundaire *kyphose* mogelijk zijn (Fig. 7f). De bereikte stand wordt gehandhaafd met ribbotfragmenten en zonodig iliumbot en door het verder aandraaien van de moertjes met zoveel mogelijk spanning tussen de ingebrachte schroeven.

Speciale staples (Fig. 7 e) voorkomen onderling aanstoten van de staples. De eindwervels worden in alle gevallen voorzien van staples; de tussenliggende wervels worden de laatste tijd ook wel voorzien van brede ringen onder de schroefkop (niet afgebeeld).

Pseudarthrose en staafbreek is met zijn methode een zeldzaamheid geworden. De correcties zijn even goed of beter dan met de Dwyer-methode bereikbaar zijn en kyphosevorming treedt vrijwel niet op.

Hij claimt zelfs dat uitgesproken kyphose kan worden gecorrigeerd en dat deze correctie kan worden behouden. Zielke heeft thans meer dan 4 jaar ervaring met zijn methode en daarmee meer dan 100 operaties verricht. Het instrumentarium is volgens hem thans geheel gerijpt.

2.2 Plaatfixatie bij spondylodesis anterior volgens Pouliquen en Rigault

Een eveneens interessante ontwikkeling is de plaatfixatiemethode van Pouliquen (1977-1978, Fig. 8). Deze werd ontwikkeld teneinde de Dwyer-methode te vervangen door een veel simpelere, die even goede correcties geeft en een betere consolidatiekans voor de spondylodese. Het principe is nauwelijks anders dan dat van Dwyer, alleen is hier de plaat (Fig. 8a) de

correctiemal en niet de onderlinge wervelaansluiting door middel van een gespannen kabel.

De toegepaste plaat is licht zijdelings gebogen en voorzien van sleuven (Fig.8b), waardoor de schroefkop kan verschuiven en enigszins kantelen (Fig.8 c-d), zodat bij het aantrekken de wervel langzaam kantelend naar de plaat kan worden getrokken. De plaat is zeer hard en buigt niet mee.

De zijdelingse buiging van de plaat is voor adaptatie aan kyphose (thoracaal) en lordose (lumbaal) en kan daartoe omgedraaid worden.

De lengte van de platen varieert van 13 tot 25 cm.

Spongiosaschroeven zijn te voorzien van een moertje waardoor ze niet door de wervel scheuren (Fig.8e).

De wervelkolom wordt op dezelfde wijze benaderd als bij de Dwyer-methode.

De plaat wordt lateraal aan de convexe zijde van de curve in het midden gefixeerd; uitgaande van de apicale wervel worden de wervels vervolgens één voor één er tegenaan getrokken met zoveel mogelijk derotatie (Fig.8a). Doordat de schroeven vrij beweeglijk in de sleuven zijn, is dit goed mogelijk (Fig.8c-d).

Na fixatie van de wervels wordt met moertjes de bovenste en onderste schroef vergrendeld (Fig.8e).

Vervolgens worden de voorzijden van de wervels afgevlakt en het verkregen bot tussen de wervelspleten geplaatst (Fig.8b). Daaroverheen komt een tibiaspaan aan de voorzijde ingeklemd tussen de eindwervels van het spondylodesetraject (Fig.8f). Het is een zeer fraaie methode waarmee kyphose of lordose kan worden gecorrigeerd.

Toepassing van de methode bij thoracale scoliose is geen succes gebleken en daarom door Pouliquen en Rigault verlaten.

De resultaten van hun operatiemethode, toegepast bij 37 patiënten met idiopathische scoliose in het thoracolumbale of lumbale gebied, waarvan 27 meer dan één jaar na operatie werden gevolgd, zijn zeer goed.

Er werd door hen een gemiddelde correctie bereikt van 80% (bij de laatste 18 patiënten zelfs 85%).

Het postoperatieve verlies is 3° tot 5° en de resultaten zijn derhalve *zeker zo goed of beter* dan bereikt met de Dwyer-methode bij soortgelijke patiënten zoals beschreven wordt door Michel (1978).

Daarbij is er veel *minder* kans op *pseudarthrose* en *geen kyphose*-ontwikkeling.

Een nadeel is dat rigide bochten zich niet lenen voor de methode, die voornamelijk voor de paralytische curve en redresseerbare idiopathische scoliose geschikt is.

Een aanvullende Harrington spondylodese is over het algemeen niet nodig.

Samenvattend meen ik dat de Dwyer-methode na de toevoegingen van Simmons, Hall, O'Brien en anderen *niet wezenlijk* meer kan worden verbeterd en dat men ofwel zich bewust van de beperkingen er zo goed mogelijk mee probeert uit te komen, onder andere door vaak te combineren met de Harrington-methode, ofwel de verbeteringen zoekt in één van de nieuwere methoden. De plaatfixatie van Pouliquen is aantrekkelijk als een toonbeeld van eenvoud, maar helaas beperkt toepasbaar voor de minder rigide en minder uitgesproken curven. "*Het gaat wel of het gaat niet, alles of niets*", zoals Pouliquen zelf zijn methode karakteriseert (1978).

De methode van Zielke is veel aantrekkelijker door de *universaliteit* waarmee ze kan worden toegepast.

Zij komt vrijwel overeen met de methode van Dwyer, echter zonder de daaraan verbonden bezwaren te bezitten.

Zij lijkt dan ook een *waardige opvolger* van de Dwyer-methode te kunnen worden.

Het door Dwyer nagestreefde ideaal lijkt met de methode van Zielke beter te worden bereikt.

3.1 Algemeen overzicht

Na grondige oriëntatie in het buitenland werden door mij 50 spondylodesen volgens Dwyer verricht, waarvan enkele op *atypische wijze van dorsale zijde*, bij spina bifida kyphose. De operaties vonden plaats tussen augustus 1974 en eind 1978.

Aan de hand van een na-onderzoek met een follow-up tijd, variërend van 8 maanden tot 4½ jaar, worden de resultaten in dit hoofdstuk gerapporteerd.

Het betrekkelijk geringe aantal patiënten dat met de methode volgens Dwyer werd geopereerd, is het gevolg van de strenge indicatie-criteria die werden gehanteerd. De Dwyer-methode werd slechts dan toegepast, wanneer op geen enkele andere wijze een bevredigend resultaat kon worden verwacht. Dit betekende in de praktijk, dat het merendeel der patiënten zeer ernstige wervelkolom-deformaties had (hoofdzakelijk in het thoracolumbale en lumbale gebied), waarvoor de operatie als laatste redmiddel gold, een zogenaamde *salvage procedure*.

Naast het beperkte aantal is de diversiteit van het patiënten-materiaal erg groot, wat het trekken van algemene conclusies bemoeilijkt.

Bij alle patiënten werden preoperatief de volgende onderzoeken verricht.

3.1.1 Anamnese:

Volledig vastleggen van de voorgeschiedenis en invullen van de scoliosestatus (Zie bijlage II)

3.1.2 Status praesens:

Algemeen lichamelijk onderzoek

Neurologisch onderzoek

Longfunctie onderzoek (zie bijlage II)

Röntgenonderzoek van de wervelkolom,

voor-achterwaarts: a. staand of zittend

b. half hangend in tractie

c. met maximale lateroflexie

lateraal: a. staand of zittend

b. in tractie

Plan d'election (Peloux en Stagnare 1965), dat is met maximaal uitprojecteren van de curven.

Bij congenitale afwijkingen tevens:

IVP

Myelografie en

Planigrafie.

Medische foto's van zit-of stahouding in meerdere richtingen.

3.1.3 Analyse en therapie

Na het vaststellen van indicaties voor een operatie, werd van dit geheel de balans opgemaakt. Het ging daarbij om factoren als: de mate van progressie van de wervelkolom-deformatie met onbalans, de mate van pijn of vermoeidheid, eventuele compressie van de ingewanden (longen, blaas of ureter stoma), verlies van een maatschappelijke functie en cosmetische bezwaren.

Wanneer één of meer duidelijke indicaties voor een operatie van de wervelkolom bestonden, werd alleen dan voor de Dwyer-methode gekozen, wanneer er geen andere doeltreffende operatie-methode mogelijk was.

Vervolgens werden de risico's van een Dwyer-operatie voor de patiënt nagegaan in overleg met de anaesthesist en de neuroloog. Een redelijke algemene conditie en een goede reserve van de longfunctie werden als voorwaarde gesteld voor het ondergaan van een zo grote ingreep als de spondylodese volgens Dwyer nu eenmaal is.

Naargelang van de deformatiegraad, het traject van de curve, het aantal curven, rotatie, kyphose of lordose, de

aetiologie met de specifieke eigenaardigheden daarvan, de leeftijd en de mate van rigiditeit van de deformatie, werd het operatieplan bepaald en werd al of niet besloten tot Dwyer-spondylodese sec of voorbereidende maatregelen als:

- enkele weken tractie met glissone lis volgens Cotrel, dan wel zithalo-tractie in een rolstoel volgens Stagnare, of
- dorsale release van de weke delen en resectie van de intergewrichten c.q. osteotomie van lamina synostose, gevolgd door enkele weken halo-tractie.

Tenslotte werd nagegaan of na de Dwyer-operatie een Harrington-spondylodese moest volgen.

Geheel apart in deze serie staat een groep patiënten met kyphose als gevolg van spina bifida *met volledige neurologische uitval* vanaf de gibbus naar distaal, dat wil zeggen met inbegrip van het onderste rompgedeelte en de onderste extremiteiten. Bij deze groep werd de Dwyer-instrumentatie van dorsale zijde toegepast. Bij 32 van de in totaal 50 volgens Dwyer geopereerde patiënten werd een *thoracotomie* verricht als onderdeel van de benaderingswijze. Deze 32 patiënten werden vanwege de thoracotomie *in teamverband*, samen met de thoraxchirurgen in het Canisius-Wilhelmina Ziekenhuis te Nijmegen, geopereerd.

Op de dag van de operatie of de avond tevoren, werd de patiënt naar het Canisius-Wilhelmina Ziekenhuis overgeplaatst. Een uur voor de aanvang van de operatie werd begonnen met antibioticum-prophylaxe (Ampiclox) voor enkele dagen. De patiënt werd in narcose gebracht en geëntubeerd als bij thoracotomieën gebruikelijk is.

De anaesthesie werd in principe verricht volgens de neurolept-methode; er werd daarbij voornamelijk gebruik gemaakt van de middelen Fentanyl, Dihydrobenzperidol, Pavulon en een mengsel van lachgas en zuurstof. Tijdens de narcose werden, behalve de routine-controles, de volgende

gegevens continu geregistreerd:

- het electrocardiogram, op een monitor;
- de bloeddruk en pols via pols- en vingerplethysmografie, of zo nodig (bij de extra riskante patiënten) via een directe intra-arteriële meting en meting van de centrale veneuze druk.

De patiënt werd vervolgens op de in hoofdstuk 1 beschreven wijze in zijligging op de operatietafel gelegd voor de thoraco-phreno-lumbotomie, tijdens welke operatie het bloedverlies nauwkeurig werd bijgehouden en aangevuld. Na de operatie werd de patiënt nabehandeld op de *intensive care* afdeling onder nauwlettend toezicht van de anaesthesisten. In alle gevallen werd, als na thoracotomieën gebruikelijk, een thorax zuig-drainage met waterslot toegepast en werd röntgenologisch gecontroleerd of de long zich ontplooidde. Tevens werden de volgende gegevens vastgelegd:

- het electrocardiogram en de bloeddruk, continu als bij de operatie;
- de concentratie van de bloedgassen;
- de analyse van de bloedgassen en de samenstelling van het bloed met inbegrip van de mineralen, vaak via een intra-arteriële lijn; productie.

In principe werd geen beademing toegepast, tenzij de bloedgas-analyse daartoe aanleiding gaf; dit was slechts bij 3 patiënten het geval. Bij 2 patiënten kon de beademing binnen 24 uur weer worden beëindigd, bij één patiënt moest de beademing langdurig worden voortgezet, waarbij zich fatale complicaties voordeden. (Zie onder hoofdstuk 3.2.3 en bij patiënt nr 23). Bij alle overige 31 patiënten ontplooiden de longen zich goed, bij één patiënt pas na hernieuwd inbrengen van een thorax-drain. Na 2 à 3 dagen kon de thorax-drain worden verwijderd, waarna de patiënten meestal op dezelfde dag nog konden worden teruggebracht

naar de St Maartenskliniek voor de verdere nabehandeling.

In het algemeen werd 14 dagen na de laatste ingreep een definitief EDF gipskorset met of zonder halskraag gegeven, waarmee de patiënt voor zover mogelijk werd gemobiliseerd en ontslagen.

De gemiddelde opnametijd in de St Maartenskliniek was 6 weken, behoudens een enkel geval waarbij zich onvoorziene complicaties voordeden.

Ten gerieve van de overzichtelijkheid is het gewenst, de patiënten *naar aetiologie* in groepen te rangschikken en de resultaten per groep te beoordelen. In de hierna volgende tabellen 1 tm. 9 worden de gegevens van de verschillende aetiologische groepen vermeld. In het daarna volgende deel van dit hoofdstuk (3.2, pag. 69 e.v.) worden deze groepen achtereenvolgens afzonderlijk besproken.

3.3.1 Resultaten van 50 spondylodesen volgens Dwyer,
uitgedrukt in mate van correctie en gerangschikt naar aetiologie.

Tabel I Resultaten bij scoliose t.g.v. spina bifida (Groep I)

nummer	leeft.	major curve							bijcurve					f.up
		preop.	tractie	corr%	postop.	corr%	follow up		preop.	postop.%	follow up %		tijd/mnd.	
1) AN	15	62°	50°	19%	30°	52%	34°	45%						33
2) MH	11	82°	76°	7%	34°	59%	49°	40%						25
3) HS	10	30°	30°	0%	14°	52%	18°	40%	95°L	66°L	30%	75°L	21%	24
4) MK	15	130°	130°	0%	79°	39%	83°	36%	120°L	95°L	21%	95°L	21%	48
5) DR	15	90°	65°	28%	47°	48%	68°	24%	35°L	25°L	29%	35°L	0%	38
6) RF	16	93°	72°	23%	48°	49%	74°	20%	90°K	30°K	67%	44°K	51%	32
7) HE	17	130°	90°	30%	75°	42%	91°	30%	50°S	6°S	88%	6°S	88%	24
8) IM	13	66°	35°	47%	0°	100%	25°	62%						28
9) DA	11	85°	52°	39%	16°	81%	18°	79%	39°K	22°K	44%	41°	-5%	32
10) DO	12	128°	95°	26%	53°	59%	55°	57%	85°L	44°L	48%	44°L	48%	21
11) IC	12	62°	62°	0%	31°	50%	35°	44%	17°K	7°K	59%	30°K	-76%	24
12) GW	21	110°	83°	24%	40°	64%	54°	51%	20°K	20°K	0%	20°K	0%	19
13) JG	15	105°	87°	17%	46°	56%	56°	47%	84°K	10°K	88%	45°	46%	12
14) MS	11	85°	50°	41%	15°	82%	19°	78%	10°K	3°K	70%	3°K	70%	9
gem.	14	90°	70°	22%	38°	59%	49°	47%	59°	30°	49%	40°	24%	26

De leeftijd is in jaren, de follow up tijd in maanden.

preop. = preoperatief

postop. = postoperatief

corr % = correctie percentage t.o.v. preoperatieve curve

De correctie van de major curve bij tractie is niet opgenomen, gezien de kleine verschillen tussen de groepen.

Het algemeen gemiddelde correctie percentage is 19%; voor Groep I t/m VII is het resp. 22, 17, 21, 25, 9, 11 en 17%.

Tabel 2

Resultaten bij idiopathische scoliose (Groep II).

nummer	leeft.	major curve						bijcurve					minor curve					f.up tijd/mnd.
		preop.	tractie	c.%	postop.	corr%	follow up %	preop.	postop.	c.%	f.up	corr%	preop.	postop.	corr%	f.up	%	
15)BL	31	109°	91°	17%	45°	59%	50° 54%	90°K	40°	56%	75°K	17%						35
16)vZ	17	80°	56°	30%	12°	85%	22° 73%						62°	40°	35%	40°	35%	24
17)vdL	39	60°	50°	17%	8°	87%	23° 62%	42°K	11°	74%	32°K	24%						27
18)MA	46	90°	64°	29%	40°	56%	51° 43%						68°	50°	26%	50°	26%	17
19)KN	25	85°	81°	5%	47°	45%	51° 40%	62°K	40°K	35%	40°K	35%	51°	40°	22%	40°	22%	9
20)VL	29	111°	111°	0%	64°	42%	78° 30%	90°K	21°K	77%	38°K	58%						12
21)VI	19	112°	80°	29%	61°	46%	54° 52%	83°K	40°K	52%	40°K	52%		+Harr		+Harr	+Harr	8
22)KB	32	110°	90°	18%	75°	32%	65° 41%	90°K	50°K	43%	51°K	43%	65°	50°	23%	52°	20%	8
gem.	30	95°	78°	18%	44°	57%	49° 49%	76°K	34°K	56%	46°K	38%	62°	45°	27%	46°	26%	18 mnd.

Tabel 3

Resultaten bij spastische scoliose (Groep III).

		major curve							bijcurve					minor curve					f.up
nummer	leeft.	preop.	tractie	corr%	postop.	corr%	f.up	corr%	preop.	postop.	corr%	f.up	corr%	pre-op.	postop.	corr%	f.up	corr%	tijd/ mnd.
23)Lui	19	108°	79°	27%	35°	68%								98°	74°	24%			
24)Reu	26	135°	112°	17%	78°	42%	95°	30%	95°L					118°	86°	27%	86°	27%	32
25)Wil	25	109°	100°	8%	65°	40%	110°	-1%											40
26)Sm	29	104°	94°	9%	70°	33%	95°	9%											39
27)Di	19	105°	53°	50%	31°	70%	52°	50%											49
28)Ar	22	85°	70°	18%	14°	84%	16°	81%	32°K	24°	25%	24°	25%	72°	+Harr	+Harr	+Harr	+Harr	34
29)Bo	28	118°	95°	19%	52°	56%	56°	53%	50°K	7°	87%	7°	87%		45°	38%	45°	38%	23
gem.	24	109°	86°	21%	49°	56%	71°	37%	59°	16°	56%	16°	56%	96°	68°	31%	66°	33%	36

Tabel 4

Resultaten bij paralytische scoliose (Groep IV).

nummer	leeft	major curve							bijcurve					minor curve					f.up tijd mnd
		preop.	tractie	corr%	postop.	corr%	f.up	corr%	preop.	postop.	corr%	f.up	corr%	preop.	p.o.	corr%	f.up	corr%	
30)Bo	31	102°	75°	26%	65°	36%	64°	37%	80°K	35°	56%	42°	48%						36
31)vHo	14	80°	50°	38%	2°	98%	8°	90%	46°K	7°	85%	34°	26%	67°	20°	70%	11°	84%	21
32)Br	15	110°	105°	5%	43°	61%	47°	57%											24
33)Pi	16	89°	52°	42%	6°	93%	15°	83%	0°	7°	-100%	30°	-100%						14
34)vSo	15	104°	72°	31%	30°	71%	40°	62%	33°K	10°	77%	10°	77%						16
35)Ver	46	105°	95°	9%	72°	31%	64°	39%	80°K	40°	50%	31°	61%						12
gem.	29	98°	75°	25%	36°	65%	40°	61%	48°	19°	34%	29°	22%	67°	20°	70%	11°	84%	21

Tabel 5

Resultaten bij congenitale scoliose (Groep V).

nummer	leeft.	major curve							bijcurve					f.up tijd mnd
		preop.	tractie	corr%	postop.	corr%	f.up	corr%	preop.	postop.	corr%	f.up	corr%	
36)dGr	15	105°	100°	5%	25°	76%	33°	69%	40°K	45°	-13%	38°K	5%	34
37)Me	15	49°	40°	18%	20°	59%	35°	29%						27
38)Ve	10	58°	58°	0%	30°	48%	30°	48%						15
39)Hu	12	55°	55°	0%	16°	71%	16°	71%	60°L	40°L	33%	45°L	25%	15
40)Ja	11	74°	65°	12%	50°	32%	50°	32%						12
41)vdSt	15	92°	70°	24%	30°	67%	30°	67%	60°L	40°L	33%	40°L	33%	24
gem.	13	72°	65°	9%	29°	59%	32°	53%	53°	42°	18%	41°	21%	21

Tabel 6

Resultaten bij rest aetiologie (Groep VI).

nummer	leeft.	major curve							bijcurve					minor curve			f.up
		preop	tractie	corr%	postop	corr%	f.up	corr%	preop	postop	corr%	f.up	corr%	preop	postop/ corr%	f.up/ corr%	tijd/ mnd
42) Kro	27	45°	35°	22%	8°	82%	30°	33%									33
43) Ba	18	162°L	140°L	14%	80°L	51%	80°L	51%	50°S	11°S	78%	26°S	48%	+Harr.			11
44) Sch	11	107°	95°	11%	15°	86%	18°	83%	35°K	35°K	0%	30°K	14%	102°	40/61%	40/61%	18
gem.	19	105°	90°	16%	34°	66%	43°	73%	43°	23°	39%	28°	31%	102°	40/61%	40/61%	21

Tabel 7

Resultaten bij spina bifida kyphose (Groep VII).

nummer	leeft.	major curve							bijcurve					f.up
		preop.	tractie	corr%	postop.	corr%	f.up	corr%	preop.	postop.	corr%	f.up	corr%	tijd/ mnd
45) vDa	13	80°	56°	30%	-19°	124%	8°	90%						9
46) Da	3	125°	96°	23%	36°	71%	90°	28%						30
47) Vi	12	140°	122°	13%	58°	59%	98°	30%						24
48) Kr	4	146°	120°	18%	60°	59%	86°	41%						16
49) Kr	28	120°	112°	7%	30°	75%	34°	72%	58°S	35°S	40%	37°	36%	17
50) Col	8	81°	72°	11%	12°	85%	22°	73%						9
gem.	11	115°	96°	17%	30°	79%	56°	56%	58°S	35°	40%	37°	36%	18

Tabel 8

De verzamelde resultaten van 50 Dwyer spondylodesen

gemiddelden	leeft.	major curve						bijcurve						minor curve					
		preop.	postop.	corr%	f.up	corr%		preop.	postop.	corr%	f.up	corr%		preop.	postop.	corr%	f.up	corr%	
Groep I Sp.Bi.Scol.	14	90°	38°	59%	49°	47%		59°	30°	49%	40°	24%							
Groep II Idiop.Scol	30	95°	44°	57%	49°	49%		76°	34°	56%	46°	38%		62°	45°	27%	46°	26%	
Groep III Spast.Scol	24	109°	49°	56%	71°	37%		59°	16°	56%	16°	56%		96°	68°	31%	66°	33%	
Groep IV Paral.Scol	29	98°	36°	65%	40°	61%		48°	19°	34%	29°	22%		67°	20°	70%	11°	84%	
Groep V Cong.Scol	13	72°	29°	59%	32°	53%		53°	42°	18%	41°	21%							
Groep VI Rest aet.gr	19	105°	34°	73%	43°	56%		43°	23°	39%	28°	31%		102°	40°	61%	40°	61%	
Groep VII Sp.Bi.Kyph	11	115°	30°	79%	56°	56%		58°	35°	40%	37°	36%							
Totaal alg.gemiddeld	20	96°	37°	61%	48°	51%		59°	29°	44%	37°	28%		78°	49°	37%	46°	40%	

Tabel 9

gemiddelde		bijcurve	preop.	postop.	corr%	f.up	corr%	aantal
bij major curve	{	kyphose	56°	24°	44%	34°	27%	21
		lordose	79°	52°	32%	56°	25%	7/6 f.up
		scoliose	53°	17°	69%	23°	57%	3
		minor curve	78°	49°	37%	44°	39%	9/8

3.2 Indeling in groepen naar aetiologie

Van alle 50 patiënten werden, waar mogelijk, dezelfde gegevens verzameld, bijna 80 per patiënt. (Zie bijlage II)

Wij kunnen nu de volgende 7 groepen onderscheiden.

3.2.1 Groep I: spina bifida scoliose

Deze groep omvat 14 patiënten met scoliose c.q. hyperlordose als gevolg van spina bifida, welke allen de volgende verschijnselen in meerdere of mindere mate vertonen.

1. Matige intelligentie.
2. Motorische en sensibele neurologische uitval, voornamelijk van de onderste lichaamshelft.
3. Incontinentia alvi et vesicae.
4. Frequente urineweginfectie en nierfunctiestoornissen.
5. Hydrocephalus.
6. Perifere contracturen c.q. luxaties.
- 7.* Onbalans van de wervelkolom in zit-, sta-en loophouding met bekkenkanteling.
8. Frequent doorgemaakte decubitus op stuit, rug of benen.
9. Perifere circulatiestoornissen.
10. Resterende dorsale meningomyelocèle en vrij slechte huidbedekking.
11. Adipositas.
- 12.** Compressie van ingewanden thoracaal c.q. abdominaal.
13. Cosmetische problemen.
14. Lordoscoliose c.q. hyperlordose, paralytisch, congenitaal of gecombineerd.

* Zie bijlage voor definitie van onbalans.

** Zie bijlage voor definitie van compressie van ingewanden.

De *indicatie voor operatieve correctie* en stabilisatie van de wervelkolom-deformaties bij deze spina bifida-groep was:

- recidiverende decubitus (7 maal);
 - zit- of sta-onbalans (14 maal);
 - progressie van de curve (14 maal);
 - compressie van de ingewanden (10 maal);
- hinderlijke cosmetische stoornis (9 maal).

De spondylodese-methode volgens Dwyer is voor correctie van een spina bifida scoliose bij uitstek geschikt, omdat *van een dorsale spondylodese* vanwege het ontbreken van wervelkolom-structuur van betekenis aan de dorsale zijde en de slechte huidbedekking erover *geen goed resultaat* te verwachten valt. (Zie hoofdstuk 1, pag.26 e.v.)

Correctie en stabilisatie van de wervelkolom-deformatie beogen een zo recht mogelijke stabiele zit-, sta-of loophouding te verkrijgen, zodat de restfuncties in de bovenste ledematen en de romp optimaal benut kunnen worden.

De kans op postoperatieve *complicaties* is echter in deze moeilijke groep bepaald *niet gering*.

De combinatie van matig intellect, sensibiliteitsstoornis, verlies van spierweefsels, slechte huid en abundant vetweefsel, naast incontinentie en vaak geringe algemene weerstand maakt gipsimmobilisatie bij voorbeeld postoperatief zeer moeilijk en weinig efficiënt.

De kans op doorliggen, *infecties* en *pseudarthrose* is *veel groter* dan bijvoorbeeld bij idiopathische scoliose-patienten.

Bij 5 van de 14 patienten bestond tevens een synostose c.q. halfwervel die via wigexcisie werd verwijderd, waarna correctie kon plaatsvinden met de *dubbele kabel-methode* volgens Hall (1979).

3.2.2 Groep II: idiopathische scoliose

Deze groep omvat 8 patiënten, volwassenen; één patiënt is mogelijk toch *zeer licht spastisch*, een andere patiënt heeft een *Marfanoid* uiterlijk zonder andere kenmerken

van het Marfansyndroom en één patiënt heeft *syringomyelie* zonder aantoonbaar verband met de scoliose die van vele jaren vroeger dateert (adolescente vorm).

3 Patiënten hebben een *infantiele* vorm van idiopathische scoliose en één patiënt heeft een *juveniele* vorm van idiopathische scoliose.

2 Patiënten hebben een *adolescente* vorm van idiopathische scoliose.

Allen hebben zeer uitgesproken en rigide curven, vaak met een aanzienlijke kyphotische component.

Deze kyphose ontstaat als gevolg van rotatie, waardoor de wervellichamen wegdraaien en de steun aan de voorkant van de wervelkolom wegvalt. De wervelkolom zakt dan in kyphose (*tassement en cyphose*, Stagnara 1975).

3.2.3 Groep III: spastische scoliose

Deze groep omvat 7 volwassenen, waarvan twee tevens met *athetose*, allen met zeer ernstige en rigide deformatie van de wervelkolom en in meer of mindere mate de volgende karakteristieke verschijnselen:

1. Verminderde intelligentie.
2. Hinderlijke spierspasmen.
3. Onwillekeurige bewegingen.
4. Onbalans met bekkenscheefstand en slechte zit-, sta- of loophouding.
5. Progressie, ook na de groei.
6. Slechte longfunctie als gevolg van de deformatie en het slecht beheerst ademen.
7. Onmeetbare longfunctie.
8. Contracturen.
9. Matige algemene conditie.
10. Pijnklachten.
11. Cosmetische bezwaren.

De factoren 4,5,6,10 en 11 waren de voornaamste reden voor de Dwyer operatie; spondylodese volgens Harrington was *niet meer toereikend* voor deze ernstige afwijkingen.

De resultaten van deze groep werden negatief beïnvloed door de moeilijke immobilisatie van deze patiënten met *athetotische* bewegingen en *spasmen*, waardoor de osteosynthese sterk werd beproefd.

Voorafgaande dorsale release plus Halotractie werd tweemaal toegepast.

Slechts bij één patiënt werd een combinatie met Harrington spondylodese toegepast, bij de anderen zou dat achteraf gezien zeker zinvol zijn geweest, bij twee patiënten was het niet mogelijk (één patiënt had een uitgebreide laminectomie ondergaan en één patiënt is na de Dwyer operatie overleden).

Bij deze laatste patiënt was de combinatie van een *slechte longfunctie* door *thoraxdeformatie* en *sterke spasticiteit*, een *snel gestoorde slikfunctie*, vooral bij emoties en zijn zeer *lage intelligentie*, de oorzaak voor het postoperatief ontstaan van verslikpneumonieën.

Hierdoor nam de reeds marginale longfunctie verder af ondanks intensieve zorg en beademing. Tenslotte is de patiënt 6 weken na de operatie overleden.

3.2.4 Groep IV: paralytische scoliose

Deze groep omvat 6 patiënten van verschillende origine: bij 3 patiënten als gevolg van doorgemaakte poliomyelitis anterior acuta; bij 2 patiënten met slappe paralyse als gevolg van dwarslaesie ter hoogte van Th4 en Th10 respectievelijk en bij één patiënt met een spinale spierdystrofie. De groep heeft de volgende karakteristieke verschijnselen:

1. Sterke onbalans, de zogenaamde *collapsing spine* (5).
2. Goede correctiemogelijkheid voor de jonge patiënten (4).
3. Spieruitval bij allen en eveneens sensibiliteitsuitval bij dwarslaesie (2).
4. Osteoporose (1).
5. Vermoeidheid en pijn (2 ouderen).

Opmerking: de dwarslaesie-patiënten hebben nog de extra risico's van decubitus, urineweg-infectie, etc., hetzelfde als bij de spina bifida-groep.

Slechts bij 2 van de 6 volgens Dwyer geopereerde patiënten werd na de Dwyer-spondylodese nog een dorsale Harrington-spondylodese nodig geacht en uitgevoerd, hetgeen afwijkt van de algemene trend in de literatuur, die vrijwel in alle gevallen een combinatie van beide methoden propageert. Wel werd 3 maal vooraf dorsale release en 4 maal halo-tractie toegepast.

3.2.5 Groep V: congenitale scoliose

Deze groep omvat 6 patiënten met congenitale scoliose, waarvan de karakteristieke eigenschappen beschreven werden door Mensink (1974), Mc Ewen (1968), Nasca (1975) en Winter (1968, 1973, 1974, 1975):

- Bij geboorte aanwezige wervelkolom-deformatie als wig-, half- of kwartwervel of synostose (Bar).
- Progressie, zo aanwezig, reeds op zeer jeugdige leeftijd.
- Het frequent voorkomen van diastematomyelie, hart- en nierafwijkingen.
- Rigide en vaak angulaire curven.

Van de genoemde 6 patiënten hadden er 4 een *congenitale synostose* (Bar). Er was één patiënt bij met een *halfwervel* en één met *arthrogryposis*.

Geen van deze patiënten had hartafwijkingen; de nierafwijkingen, indien aanwezig, waren van benigne aard; diastemomyelie kwam eenmaal voor.

Deze patiënten hadden een *onbeïnvloedbare progressie* van hun scoliose, met als gevolg onbalans en bekkenscheefstand. Twee patiënten hadden een aanzienlijk verlies van de longfunctie als gevolg van de zeer grote deformatie.

Gezien de rigiditeit van de scoliose werd in de helft van

de gevallen een dorsale release, gevolgd door halotractie nodig geacht.

Bij allen werden één of meer wigosteotomieën verricht (de halfwervel werd verwijderd) tijdens de Dwyerprocedure. Bij geen van de genoemde 6 patiënten werd een aanvullende dorsale spondylodese volgens Harrington nodig geacht.

Opmerking: met spondylodese volgens *Harrington* zou hier *niet voldoende* correctie zijn bereikt; spondylodese volgens Harrington is overigens ook *riskant* wegens het gevaar dat er te veel tractie op het *myelum* wordt uitgeoefend (Wright 1973).

Ook Zielke en Pellin (1975) en Mc Ewen (1975) wijzen op de gevaren van Harrington spondylodese bij congenitale scoliose. Daarentegen is de Dwyer spondylodese na wigexcisie van de wervelkolom niet gevaarlijk voor het myelum, zoals reeds werd opgemerkt (Wright 1973).

3.2.6 Groep VI: de restgroep

Deze groep omvat 3 zeer interessante patiënten met uiteenlopende afwijkingen van de wervelkolom.

De eerste patiënte (47 jaar) had een pathologische luxatie-fractuur van de 10^e ten opzichte van de 11^e thoracale wervel bij een bestaande dwarslaesie en status na uitvoerige laminectomieën.

Er werd repositie en fixatie door middel van Dwyer-instrumentatie dorsaal in het mergkanaal verricht.

De tweede patiënt (16 jaar) had een iatrogene hyperlordose, ontstaan als gevolg van een geïnfecteerde lumbo-peritoneale shuntoperatie als zuigeling. De hyperlordose werd in 3 tempi gecorrigeerd door:

1. Een dorsale release.
 2. Dwyer-spondylodese van voren.
 3. Harrington-spondylodese dorsaal (Zie patiënt nr.43)
- De derde patiënt was een elfjarig kind met neurofibromatosis en een dubbele scoliose-curve. Er werd bij haar een lumbale Dwyer-spondylodese verricht en nadien thoracaal een Harrington-spondylodese met behulp van palacos

rond de Dwyerschroeven in verband met de ernst van de osteoporose (zie patiënt nr.44)

3.2.7 Groep VII: spina bifida kyphose

Deze groep omvat 6 patiënten met kyphose als gevolg van spina bifida met totale paralyse onder het niveau T11-T12, waarvan 4 van het congenitale type en 2 van het paralytische type.

De karakteristieke eigenschappen in deze groep zijn als volgt (zie ook 1.6.6, pag. 36 e.v.).

- a. Zeer progressieve kyphose vanaf de geboorte bij het congenitale type met angulaire gibbus en collaps van de wervelkolom bij 4 patiënten en wat minder progressie en fixatie van de curve bij de paralytische vorm bij 2 patiënten.
- b. Slechte huidbedekking over de gibbus in alle gevallen met kans op infectie na dorsale spondylodese.

Bij 4 patiënten met *congenitale* kyphose werd de wervelkolom na *gibbusresectie* van *dorsaal* met het Dwyer instrumentarium gecorrigeerd en gefixeerd. Dit gebeurde driemaal met een enkele en éénmaal met een dubbele kabel. 2 Patiënten met *paralytische* kyphose werden op dezelfde wijze gecorrigeerd en gefixeerd, echter zonder gibbusresectie.

Bij de paralytische vorm werd het gehele kyphosetraject gespondylodeseerd. Bij de congenitale vorm werd over het algemeen volstaan met kortere spondylodese van de op de gibbus aangrenzende gedeelten.

Over het algemeen werd bij beide kyphosevormen een goede correctie bereikt, vooral bij gebruik van *dubbele* kabelfixatie.

Bij *zeer kleine kinderen* (onder de 4 jaar) is fixatie volgens Dwyer *niet succesvol* gebleken wegens onvoldoende houvast van de schroeven in de kleine wervels.

3.3 De verzamelde gegevens

Het patiëntenbestand van dit onderzoek kan thans met behulp van een aantal kenmerken nader worden beschreven.

De *leeftijd* varieert zeer sterk, van ruim 3 jaar tot 46 jaar. Er zijn 2 kinderen onder de 5 jaar, en 2 tussen 5 en 10 jaar. De andere leeftijdsgroepen zijn groter: van 11 tot 15 jaar: 16; van 16 tot 20 jaar: 14; van 21 tot 30 jaar: 10 en van 31 jaar en ouder: 6 patiënten.

Het aantal vrouwen is tweemaal zo groot als het aantal mannen: 34 tegen 16.

Met betrekking tot de *intelligentie* is de variatie zeer groot. 7 Patiënten zijn hoog imbeciel, 4 zijn debiel, 16 zijn zwak begaafd en 23 zijn normaal.

Neurologische stoornissen komen bij 38 patiënten (76%) voor. Motorische stoornissen: paraplegie (21), paraparese (6) en spastische parese (7). Motorische en sensibele stoornis van de onderste extremiteiten komt als volgt voor: volledige uitval treedt op bij 19 patiënten, partiële uitval bij 4.

De *wervelkolom-deformaties* waren als volgt verdeeld: 37 scoliosen, 2 lordosen, 7 kyphosen en 4 combinés.

De volgende *traject-deformaties* kwamen voor: thoracaal (1), thoracolumbaal (39), lumbaal (3) en een dubbele major curve in 7 gevallen.

De *major curve* (hoofdbocht) was voor operatie gemiddeld 96°. (Zie ook tabel 31).

De *follow-up tijd* varieerde van 8 maanden tot 4 jaar; de verdeling is vrij vlak, met een lichte top tot 1 jaar (11 patiënten) en een lichte top rondom een follow-up tijd

van 2 jaar (bij 15 patiënten ligt deze tijd tussen 21 en 27 maanden).

Een *minor curve* komt bij 9 van deze 50 patiënten voor.

Onder een *bijcurve* wordt verstaan: een hyperlordose lumbaal of thoracolumbaal van meer dan 50° (dit komt bij 7 patiënten voor), een kyphose (dit komt bij 20 patiënten voor), of een scoliose (dit komt bij 3 patiënten voor) naast de *hoofdbocht* waarop de Dwyer-spondylodese werd toegepast. (Zie ook tabel 9).

Het gemiddelde traject van de *wervelkolom-deformatie* was 6,5 wervels.

De *vitale capaciteit* voor operatie lag bij 1 patiënt tussen 40% en 49%; bij 6 patiënten tussen 50% en 59%; bij 13 patiënten tussen 60% en 69% en bij 15 patiënten op 70% of meer.

Bij 15 patiënten werd de vitale capaciteit niet bepaald; met name werd dit bij de spina bifida kyphose-groep niet nodig geacht. Bij 9 patiënten was het bepalen van de vitale capaciteit bovendien niet mogelijk als gevolg van spasmen of een zeer lage intelligentie.

3.3.1 Indicaties en diagnose

In tabel 10 staat de verdeling van de patiënten over de verschillende aetiologische groepen en de indicaties. De patiënt die na operatie overleed, en waarvan derhalve de *statistische gegevens* niet compleet zijn, ontbreekt in deze en volgende tabellen.

Van de 12 gevallen met *pijn* als indicatie (24% van het totaal) hebben er 5 een idiopathische scoliose (63% van deze groep), 2 een spastische scoliose (33% van deze groep), 2 behoren tot de restgroep (67% van deze groep)

één patiënt heeft een spina bifida scoliose (7% van deze groep, één heeft een paralytische scoliose (17% van deze groep), en één een spina bifida kyphose (17% van deze groep).

Onbalans komt voor operatie slechts in 2 gevallen niet voor. Van de 13 gevallen met na operatie resterende onbalans (27% van het totaal) hebben er 4 een spina bifida scoliose (29% van deze groep), 2 een idiopathische scoliose (25% van deze groep), 4 een spastische scoliose (67% van deze groep) en 3 een spina bifida kyphose (50% van deze groep).

Onbalans komt na operatie niet meer voor in de categorieën paralytische scoliose, congenitale scoliose en in de restgroep, die tezamen 31% van het totaal uitmaken.

Van de 17 gevallen met *compressie van de ingewanden* als indicatie (35% van het totaal) behoren er 4 tot de groep met spina bifida scoliose (29% van deze groep), één tot de groep met idiopathische scoliose (13% van deze groep), terwijl 3 patiënten een spastische scoliose hebben (50% van deze groep).

Compressie komt verder voor in alle gevallen van de restgroep (3) en van de spina bifida kyphose-groep (6). Compressie komt voor in geen van de gevallen van paralytische scoliose (6) en van congenitale scoliose (6).

Van de 8 patiënten waarbij *verlies van maatschappelijke functie* een indicatie vormt (16% van het totaal), behoren er 6 tot de groep met idiopathische scoliose (75% van deze groep) en 2 tot de groep met paralytische scoliose (33% van deze groep).

Van de 8 gevallen waarbij *decubitus* een indicatie vormt (16% van het totaal), behoren er 2 tot de groep met spina bifida scoliose (14% van deze groep), één tot de groep met paralytische scoliose (17% van deze groep) en 5 tot de groep met spina bifida kyphose (83% van deze groep).

Tabel 10 Type en indicaties

Type	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
spina bif. scoliose	1	10 (4)	4	0	2	14
idiop. scoliose	5	5 (2)	1	6	0	8
spast. scoliose	2	2 (4)	3	0	0	6
paral. scoliose	1	5 (0)	0	2	1	6
cong. scoliose	0	6 (0)	0	0	0	6
restgroep	2	3 (0)	3	0	0	3
spina bif. kyphose	1	3 (3)	6	0	5	6
aantal per indicatie	12	34 (13)	17	8	8	49

De kolommen pijn, compressie, verlies maatschappelijke functie en decubitus in de tabellen waarin indicaties voorkomen, hebben steeds betrekking op de preoperatieve situatie; het ene geval waarin pijn ook na operatie nog als restverschijnsel voorkomt, is niet in de tabellen verwerkt.

* links in de kolom onbalans: patiënten waarbij onbalans na operatie verdwenen is.

Tussen haakjes: gevallen waarin onbalans na operatie voorkomt als restverschijnsel.

3.3.2 De loop-, zit- en stafunctie

Preoperatief was de loopfunctie gestoord bij 33 patiënten.

Bij follow-up is de loop- en stafunctie verbeterd in 5 gevallen (10%); verbetering van één van deze twee functies afzonderlijk komt niet voor.

Van de 5 gevallen waarin de loop- en stafunctie verbeterde behoren er 2 tot de spina bifida scoliosegroep en één respectievelijk tot de paralytische scoliose, congenitale scoliose en restgroep.

Preoperatief was de zitfunctie bij 43 patiënten als volgt gestoord:

geen functie	1 patiënt
slechte functie	21 patiënten
matige functie	21 patiënten

Van de zitfunctie bij follow-up kan het volgende overzicht worden gegeven:

voor operatie	na operatie	aantal patiënten
afwezig	goed	1 (2%)
slecht	slecht	1 (2%)
slecht	matig	6 (12%)
slecht	goed	13 (27%)
matig	matig	1 (2%)
matig	goed	20 (41%)
goed	goed	7 (14%)

Bij 40 patiënten (82%) is de zitfunctie dus verbeterd, en bij 9 (18%) stabiel gebleven; achteruitgang komt niet voor.

Zitfunctie

Van de gevallen waarbij voor operatie een minor curve voorkomt, verbeterde na operatie bij 63% de zitfunctie (5 van 8); van de 41 gevallen zonder minor curve verbeterde bij 35 (85%) de zitfunctie. Dit verschil heeft statistisch geen betekenis.

Van de 9 gevallen waarbij de zitfunctie niet verbeterde (18% van het totaal) behoren er 5 tot de groep met idiopathische scoliose (63% van deze groep); 2 tot de groep met spastische scoliose (33% van deze groep); 2 tot de groep met congenitale scoliose (eveneens 33% van deze groep).

De 9 gevallen waarbij de zitfunctie niet verbeterde (18% van het totaal) zijn willekeurig verdeeld over de verschillende typen trajectdeformatie: binnen de veruit grootste subgroep (de thoracolumbale groep, 39 gevallen) verbeterde bij 7 patiënten (18%) de zitfunctie niet.

De verbetering van de zitfunctie na operatie bij follow-up is eveneens willekeurig verdeeld over de verschillende typen bijbochten, respectievelijk het ontbreken hiervan: bij 26% van de gevallen waarin een bijbocht ontbreekt, verbeterde de zitfunctie niet; voor de groep met lordosen, kyphosen en scoliosen als bijbocht, bedragen deze percentages respectievelijk 17,14 en 0. Deze verschillen hebben statistisch geen betekenis.

3.3.3 Major curve, indicaties en operatiegegevens

Ten aanzien van de major curve heeft een aantal bewerkingen plaatsgevonden teneinde deze variabele (en veranderingen daarin na operatie en bij follow-up) beter hanteerbaar te maken. Vanwege de onregelmatige verdeling en de dikwijls zeer kleine aantallen waarmee bij allerlei onderverdelingen gewerkt moest worden, is gekozen voor een verdeling in steeds 4 klassen, die elk zo goed mogelijk één kwartiel van de waarnemingen bevatten. Elke klasse kan dan worden gekarakteriseerd met zijn breedte (de kleinste en de grootste waarneming die in een klasse voorkomen) en zijn mediaan (de middelste waarneming, wanneer alle waarnemingen naar grootte worden gerangschikt).

Het voordeel van een dergelijke indeling in onderling even grote klassen van een variabele is bovendien dat ongelijke aantallen in een klasse van een andere variabele meteen als ongelijke proporties kunnen worden herkend, zodat percenteren niet meer nodig is.

Tabel 10A (blz.83) biedt een overzicht van de verschillende indelingen die zijn gemaakt. Uit de definitie die bij elke der variabelen wordt gegeven, blijkt wat er met de waarnemingen voor en na operatie en bij follow-up is gedaan. Een uitzondering hierop vormt wellicht "relatief verlies van correctie", waarvan de betekenis het meest ingewikkeld is. Onder het laatste begrip verstaan wij de proportie van de primaire verbetering (major curve voor operatie minus major curve na operatie), die bij follow-up verloren bleek te zijn gegaan.

Statistische toetsen zijn op de hierna volgende tabellen niet toegepast. Er is immers weinig zinnigs te zeggen over de vraag van welke populatie de hier beschreven patiëntengroep als een steekproef valt te beschouwen.

Liever hebben wij ons daarom beperkt tot korte beschrijvingen van opvallende punten, waarbij ongerechtvaardigde generalisaties achterwege worden gelaten.

Wel wordt soms een tendens gesignaleerd (of juist het ontbreken hiervan). De achtergrond daarvan is steeds, dat een

verschil tussen groepen of een karakteristiek aspect van een verdeling (of juist het ontbreken hiervan), statistisch betekenis zou kunnen hebben, wanneer dit verschijnsel zich in ongeveer dezelfde vorm, doch bij veel grotere aantallen dan ons totaal van 50, zou voordoen.

Tabel 10A

Overzicht van enkele indelingen van de major curve; kleinste en grootste waarneming en mediaan per klasse (mediaan in enkele gevallen afgerond); aantal waarnemingen per klasse.

variabele	klasse	klassebreedte	mediaan	aantal
A. major curve:	1	30 - 80	61	12
bocht voor	2	81 - 102	87	12
operatie	3	104 - 111	107	13
in graden;	4	112 - 146	130	12
B. primaire	1	0 - 15	10	12
correctie: bocht	2	16 - 31	30	12
na operatie	3	34 - 53	46	13
in graden;	4	58 - 85	68	12
C. verbeterings-	1	31.4 - 47.5	40	12
percentage	2	47.8 - 58.9	56	13
na operatie:	3	59.2 - 80.9	71	12
	4	81.2 - 100.0	86	12
$\frac{A - B}{A} \times 100;$				
D. major curve	1	8 - 25	18	12
bij follow-up:	2	28 - 47	34	11
bocht in graden	3	49 - 56	52	11
bij follow-up;	4	64 - 110	85	15
E. verbeterings-	1	0.9 - 33.3	29	12
percentage	2	36.2 - 48.3	41	13
bij follow-up:	3	50.5 - 68.6	62	13
	4	70.9 - 90.0	78	11
$\frac{A - D}{A} \times 100;$				
F. relatief verlies	1	-26.8 - 0.0	0	9
correctie:	2	2.7 - 10.0	6	13
	3	10.5 - 29.8	17	15
	4	30.2 - 73.5	55	12
$\frac{D - B}{A - B} \times 100;$				

Tabel 11: Indicaties en major curve voor operatie

klassebreedte major curve voor operatie in graden	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
1 30 - 80	3	12(0)	3	1	2	12
2 81 - 102	3	10(1)	2	3	2	12
3 104 - 111	2	7(5)	4	3	0	13
4 112 - 146	4	5(7)	8	1	4	12
	12	34(13)	17	8	8	49

* zie tabel 10

In deze tabel ziet men dat de postoperatief nog aanwezige onbalans voornamelijk voorkomt in klasse 3 en 4, de groep met de grootste curve voor operatie.

Tabel 12: Indicaties en major curve na operatie

klassebreedte major curve bij follow-up in graden	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
1 8 - 25	1	12(0)	2	1	2	12
2 28 - 47	3	10(1)	4	0	2	11
3 49 - 56	3	8(2)	3	3	0	11
4 64 - 110	5	4(10)	8	4	4	15

* zie tabel 10

In deze tabel is ook weer de postoperatieve onbalans in de groep met de grootste curven (klasse 4) te zien. De rest van de vermelde preoperatieve indicaties zijn bij follow-up verdwenen. (Zie ook blz.77 e.v.).

Tabel 13: Indicaties en verbeteringspercentages bij follow-up

klassebreedte verbeterings- percentage bij follow-up	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
1 -0.9 - 33.3	3	4 (8)	7	1	2	12
2 36.2 - 48.3	6	9 (2)	5	5	3	13
3 50.5 - 68.6	2	11 (2)	2	2	1	13
4 70.9 - 90.0	1	10 (1)	3	0	2	11
	12	34 (13)	17	8	8	49

* zie tabel 10

Hier ziet men het aanwezig blijven van onbalans voorname-
lijk bij geringe verbetering van de major curve.

Tabel 14: Indicaties en relatief verlies correctie

klassebreedte relatief verlies correctie	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
1 -28.6 - 0.0	3	8 (0)	1	4	0	9
2 2.7 - 10.0	2	10 (3)	3	0	1	13
3 10.5 - 29.8	6	11 (3)	6	4	4	15
4 30.2 - 73.5	1	5 (7)	7	0	3	12
	12	34 (13)	17	8	8	49

* zie tabel 10

Bij relatief veel correctieverlies (klasse 4) ziet men de
meeste onbalans na operatie. Ook compressie van de
ingewanden voor operatie lijkt samen te gaan met meer dan
gemiddeld verlies van correctie.

3.3.4 Tabel 15: Indicaties en aanwezigheid van een minor curve

	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
minor curve	5	6 (1)	3	3	0	8
geen minor curve	7	28 (12)	14	5	8	41
	12	34 (13)	17	8	8	49

* zie tabel 10

Postoperatief is de onbalans voornamelijk bij curven zonder minor curve te vinden; decubitus in combinatie met minor curve doet zich niet voor.

3.3.5 Tabel 16: Indicaties en trajectdeformatie

traject deformatie	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal per klasse
thoracaal	0	1 (0)	1	0	0	1
thoracolumbaal	8	26 (11)	11	7	6	39
lumbaal	1	2 (1)	2	0	2	3
dubbel major	3	5 (1)	3	1	0	6
	12	34 (13)	17	8	8	49

* zie tabel 10

Het traject der deformatie wordt overheerst door de thoracolumbale groep. De verdeling van deze groep over de verschillende indicaties wijkt zo weinig af van het totaal gemiddelde, dat ook bij grotere aantallen een verband niet waarschijnlijk is.

3.3.6 Tabel 17: Indicaties en bijbocht major curve

Bijbocht	Indicaties					
	pijn	onbalans *	compressie	verlies mij functie	decubitus	aantal i. klasse
geen	3	13(6)	9	1	7	19
lordose	1	3(3)	1	0	1	6
kyphose	6	18(3)	4	7	0	21
scoliose	2	0(1)	3	0	0	3
	12	34(13)	17	8	8	49

* zie tabel 10

De tendens van deze tabel is, dat onbalans als restverschijnsel bij kyphose relatief minder voorkomt dan bij de overige 3 groepen.

Decubitus is karakteristiek voor het ontbreken van een bijbocht.

Verlies van maatschappelijke functie treedt bijna exclusief bij kyphosen op, terwijl het voorkomen van compressie van de ingewanden bij patiënten met lordosen en kyphosen als bijbocht onder het gemiddelde ligt, en bij scoliosen of het ontbreken van een bijbocht boven het gemiddelde.

3.3.7 Operatiegegevens

De volgende operatiegegevens lijken het vermelden waard.

Als *voorverreidende* operaties werden de volgende ingrepen verricht:

13x het aanleggen van een halo-tractie.

7x dorsale release van weke delen met resectie van de intergewrichten.

6x dorsale release met resectie van de intergewrichten en spondylodese zonder osteosynthese.

De volgende gegevens betreffen de Dwyer spondylodese:

Het *aantal wervels*, dat bij de spondylodese werd betrokken, varieert van 3 tot 10 wervels per patiënt als volgt:

1x 3 wervels, 1x 4 wervels, 8x 5 wervels, 15x 6 wervels, 15x 7 wervels, 8x 9 wervels en 1x 10 wervels.

Ter *extra fixatie* werden de volgende maatregelen getroffen bij 26 patiënten.

8x het gebruik van een extra kabel, waarvan 4x bij spina bifida scoliose (ventraal) en 3x bij spina bifida kyphose (dorsaal).

18x het gebruik van palacos ter betere fixatie van de Dwyer schroeven in de wervellichamen.

Bijzondere staples werden bij 9 patiënten toegepast.

4x dubbelgats staples volgens Hall.

1x een sacrumstaple volgens Hall.

4x staples volgens O'Brien.

Wervel resecties werden bij 8 patiënten verricht.

7x een volledige wervelresectie (waarvan 4x van dorsaal bij spina bifida kyphose).

1x een partiële resectie.

Verreidende operatie volgens Harrington werd bij 10 patiënten verricht.

Operatieduur: 2 à 3 uur	11 patiënten
3 à 4 uur	17 patienten
4 à 5 uur	20 patiënten
meer dan 5 uur	2 patiënten

Bloedverlies: 500 - 999ml	20 patiënten
1000 - 1499ml	24 patiënten
1500 - 1999ml	4 patienten
2000 - 2499ml	1 patiënt
2500 - 3000ml	1 patiënt

Incisie: 1x thoracotomie
23x thoraco-phreno-lumbotomie
9x lumbotomie
7x dorsale incisie

Operatieproblemen, die zich voordeden en konden worden opgelost.

	Aantal
Rigiditeit	24
Ruimtegebrek	10
Kyphose	7
Uitbreken osteosynthese	5
Zeer abnormale anatomie	11
Osteoporose	9
Laesie van vena cava	1
Pleura laesie bij lumbotomie	1
Extra vaatrijkdom bij dorsale benadering (kyphosegroep)	6
Repositieprobleem na wervelwigosteotomie of excisie	3
Kabelbreuk bij aanspannen van de kabel	8
Schroefkopbreuk bij te sterk dichtknijpen	4
Slechte huidbedekking (spina bifida kyphosegroep)	2

3.3.7.1 Tabel 18: Operatiegegevens en trajectdeformatie

Traject- deformatie	operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
thoracaal	0	1	1	1	0	1
thoracolumbaal	6	6	7	18	11	39
lumbaal	0	1	1	2	0	3
dubbel major	4	0	0	4	2	6
	10	8	9	25	13	49

Deze tabel maakt duidelijk dat de operatiegegevens willekeurig zijn verdeeld over de klassen van het deformatie-traject. Een verband tussen deze twee kenmerken lijkt dan ook niet waarschijnlijk.

3.3.7.2 Tabel 19: Operatiegegevens en bijbocht major curve

Bijbocht	operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
geen	1	4	2	11	2	19
lordose	0	1	2	5	1	6
kyphose	7	2	5	7	9	21
scoliose	1	1	0	2	1	3
	9	8	9	25	13	49

Het bestaan van kyphose als bijbocht geeft frequente aanleiding tot een noodzakelijke aanvullende operatie, evenals een frequente toepassing van voortractie.

3.3.7.3 Tabel 20: Operatiegegevens en aetiologie-type

Type	Operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
spina bif. scoliose	1	3	6	8	1	14
idiop. scoliose	4	0	2	1	3	8
spast. scoliose	1	0	0	4	2	6
paral. scoliose	2	0	1	3	3	6
cong. scoliose	0	1	0	1	3	6
restgroep	2	0	0	2	1	3
spina bif. kyphose	0	4	0	6	0	6
	10	8	9	25	13	49

In deze tabel wordt de frequente noodzaak geïllustreerd van een aanvullende Harrington-operatie bij idiopathische scoliose, van wervelresectie bij spina bifida scoliose en spina bifida kyphose en van het plaatsen van extra staples bij spina bifida scoliose.

Ook is te zien dat extra fixatie met palacos in zeer geringe mate voorkomt bij idiopathische scoliose en bij congenitale scoliose.

3.3.7.4 Operatiegegevens en major curve

Tabel 21: Operatiegegevens en major curve voor operatie

klassebreedte major curve voor operatie in graden		Operatie-gegevens					
		aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
1	30 - 80	0	1	2	4	1	12
2	81 - 102	3	2	2	4	3	12
3	104 - 111	4	1	3	7	5	13
4	112 - 146	3	4	2	10	4	12
		10	8	9	25	13	49

Het aantal uitgevoerde aanvullende operaties, wervelresectie, extra fixatie en voortractie, neemt toe met de grootte van de curve voor operatie.

Tabel 22: Operatiegegevens en primaire correctie

klassebreedte primaire correctie in graden		Operatie-gegevens					
		aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
1	0 - 15	1	1	2	5	0	12
2	16 - 31	0	2	2	5	3	12
3	34 - 53	2	3	2	7	4	13
4	58 - 85	7	2	3	8	6	12
		10	8	9	25	13	49

In de groep met de grootste bochten na operatie zijn veruit de meeste aanvullende Harrington-operaties toegepast, zoals tabel 22 laat zien. Ook extra fixatie en voortractie komen meer dan gemiddeld voor bij de grote

Tabel 23: Operatiegegevens en verbeteringspercentages van de major curve na operatie

klassebreedte verbeterings- percentages na operatie	Operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
1 31.4 - 47.5	6	0	3	6	8	12
2 47.8 - 58.9	2	5	4	9	1	13
3 59.2 - 80.9	0	3	1	6	4	12
4 81.2 - 100.0	2	0	1	4	0	12
	10	8	9	25	13	49

curven na operatie. Het is echter de vraag, of men dit als een oorzakelijke relatie moet interpreteren in die zin, dat aanvullende operatie, extra fixatie en voortractie een relatief grote bocht na operatie tot gevolg hebben.

Het ligt meer voor de hand, de grootte van de bocht voor operatie als uitgangspunt te kiezen. Zoals bij tabel 21 reeds werd geconstateerd, wordt bij een relatief grote major curve voor operatie frequenter naar het middel van aanvullende operatie, extra fixatie of voortractie gegrepen. Waar nu tussen de grootte van de curve voor en na operatie een duidelijk verband bestaat, moet het verband tussen de genoemde ingrepen en de grootte van de bocht na operatie als een schijnverband worden opgevat.

In tabel 23 is te zien, dat het door tabel 22 gesuggererde verband tussen deze extra ingrepen en de grootte van de curve na operatie inderdaad wegvalt, zodra gecorrigeerd wordt voor curvegrootte voor operatie.

Tabel 24: Operatiegegevens en major curve bij follow-up

klassebreedte major curve bij follow up in graden	Operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
1 8 - 25	2	1	2	5	0	12
2 28 - 47	0	2	2	6	4	11
3 49 - 56	3	1	3	4	3	11
4 64 - 110	5	4	2	10	6	15
	10	8	9	25	13	49

Voor commentaar bij deze tabel kan verwezen worden naar hetgeen werd opgemerkt naar aanleiding van de tabellen 22 en 23.

Tabel 25: Operatiegegevens en verbeteringspercentages van de major curve bij follow-up

klassebreedte verbeterings- percentage bij follow-up	Operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
1 -0.9 - 33.3	1	3	0	7	3	12
2 36.2 - 48.3	5	3	6	7	5	13
3 50.5 - 68.6	2	1	2	5	4	13
4 70.9 - 90.0	2	1	1	6	1	11
	10	8	9	25	13	49

Uit deze tabel blijkt het relatief gunstiger correctiepercentage bij aanvullende operatie en extra fixatie ten opzichte van de situatie bij extra staples en wervelresectie anderzijds.

Tabel 26: Operatiegegevens en relatief verlies correctie

klassebreedte relatief verlies correctie %	Operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
1 -28.6 - 0.0	6	0	2	1	6	9
2 2.7 - 10.0	2	2	2	9	4	13
3 10.5 - 29.8	2	1	4	8	3	15
4 30.2 - 73.5	0	5	1	7	0	12
	10	8	9	25	13	49

Aanvullende operatie en voortractie lijken verlies van correctie te beperken, te voorkomen of zelfs extra correctie te geven.

3.3.7.5 Tabel 27: Operatiegegevens en aanwezigheid van een minor curve

	Operatie-gegevens					
	aanvullende operatie	wervel- resectie	staples	extra fixatie	voor- tractie	aantal per klasse
minor curve	4	0	1	4	4	8
geen minor curve	6	8	8	21	9	41
	10	8	9	25	13	49

Deze tabel laat zien, dat bij de helft van de gevallen met een minor curve voortractie, extra fixatie en aanvullende operatie is toegepast.

3.3.7.6 Invloed van de bijbocht op correctie der major curve

Tabel 28: Bijbocht major curve en correctie na operatie

klassebreedte primaire correctie in graden	Bijbocht major curve				
	geen	lordose	kyphose	scoliose	aantal per klasse
1 0 - 15	5	1	5	1	12
2 16 - 31	5	1	5	1	12
3 34 - 53	5	2	6	0	13
4 58 - 85	4	2	5	1	12
	19	6	21	3	49

Er is een regelmatige verdeling van de bijcurve over de verschillende klassen van de majorcurve, zoals deze tabel laat zien. Een verband tussen het type bijbocht en de mate van correctie is derhalve niet aannemelijk.

Tabel 29: Bijbocht major curve en verbeteringspercentage na operatie

klassebreedte verbeterings- percentage na operatie	Bijbocht major curve				
	geen	lordose	kyphose	scoliose	aantal per klasse
1 31.4 - 47.5	3	2	6	1	12
2 47.8 - 58.9	6	3	4	0	13
3 59.2 - 80.9	5	1	5	1	12
4 81.2 - 100.0	5	0	6	1	12
	19	6	21	3	49

In deze tabel is hetzelfde verschijnsel te zien als bij tabel 28; ook tussen relatieve verbetering en het type bijbocht kan geen verband worden verondersteld.

Tabel 30: Bijbocht major curve en verbeteringspercentage
bij follow-up

klassebreedte verbeterings- percentage bij follow-up	Bijbocht major curve				
	neen	lordose	kyphose	scoliose	aantal per klasse
1 -0.9 - 33.3	7	2	2	1	12
2 36.2 - 48.3	5	2	5	1	13
3 50.5 - 68.6	4	1	8	0	13
4 70.9 - 90.0	3	1	6	1	11
	19	6	21	3	49

Het verbeteringspercentage ligt voor de major curve met kyphose gunstiger dan voor de major curve met lordose en de gevallen zonder bijcurve.

Opmerking:

De mate van verbetering van de majorcurve, zowel na operatie als bij follow-up, werd afgezet tegen de verschillende typen traject-deformatie. Systematische verschillen leken zich, ook als tendens, niet voor te doen. Ook bij grotere aantallen is derhalve een verband niet aannemelijk. De desbetreffende tabellen worden hier niet vermeld.

3.3.7.7 Invloed van de aetiologie op de major curve correctie

Tabel 31: Type en major curve voor operatie

Type	Klassebreedte major curve voor operatie in graden				aantal per type
	30-80	81-102	104-111	112-146	
spina bif. scol.	4	5	2	3	14
idiop. scoliose	2	2	3	1	8
spast. scoliose	0	0	3	3	6
paral. scoliose	1	2	3	0	6
cong. scoliose	4	1	1	0	6
restgroep	1	0	1	1	3
spina bif. kyph.	0	2	0	4	6
Aantal per klasse	12	12	13	12	49

De uitgesproken curven zijn voornamelijk bij de spina bifida kyphose en spastische scoliose aanwezig.

Tabel 32: Type en correctie na operatie

Type	Klassebreedte correctie na operatie in graden				aantal per type
	0-15	16-31	34-51	58-85	
spina bif. scol.	4	3	6	1	14
idiop. scoliose	2	0	3	3	8
spast. scoliose	1	1	1	3	6
paral. scoliose	2	1	1	2	6
cong. scoliose	0	5	1	0	6
restgroep	2	0	0	1	3
spina bif. kyph.	1	2	1	2	6
Aantal per klasse	12	12	13	12	49

Tussen het type aetiologie en de grootte van de major curve na operatie wordt door deze tabel geen verband gesuggereerd.

Tabel 33: Type en verbeteringspercentage na operatie

Type	Klassebreedte verbeteringspercentage na operatie				aantal per type
	1 31.4- 47.5	2 47.8- 58.9	3 59.2- 80.9	4 81.2- 100	
spina bif. scol.	4	3	6	1	14
idiop. scoliose	2	0	3	3	8
spast. scoliose	1	1	1	3	6
paral. scoliose	2	1	1	2	6
cong. scoliose	0	5	1	0	6
restgroep	2	0	0	1	3
spina bif. kyph.	1	2	1	2	6
Aantal per klasse	12	12	13	12	49

In deze verdeling over aetiologie en primair verbeteringspercentage ligt geen enkele tendens besloten, die het vermoeden van het bestaan van een systematisch verband (bij een grotere groep dan de 50 Dwyer-operaties die hier worden gerapporteerd), zou kunnen rechtvaardigen.

Tabel 34: Type en major curve bij follow-up

Klassebreedte en major curve bij follow-up in graden.					
Type	1 8-25	2 28-47	3 49-56	4 64-110	aantal per type
spina bif.scol.	4	2	4	4	14
idiop. scoliose	2	0	4	2	8
spast. scoliose	1	0	2	3	6
paral. scoliose	2	2	0	2	6
cong. scoliose	1	4	1	0	6
restgroep	1	1	0	1	3
spina bif. kyph.	1	2	0	3	6
aantal per klasse	12	11	11	15	49

De tendens van deze tabel is, dat de groepen met spina bifida scoliose, idiopathische scoliose en spastische scoliose met betrekking tot de grootte van de major curve bij follow-up boven het gemiddelde zitten, en de groepen met paralytische- of congenitale scoliose en de restgroep onder het gemiddelde. De spina bifida kyphose-groep wijkt het minst van het gemiddelde af.

Men ziet deze tendens veel duidelijker bij samenvoeging van enerzijds de klassen 1 en 2 en anderzijds de klassen 3 en 4 van de majorcurve.

Tabel 35: Type en verbeteringspercentage bij follow up

Type	Klassebreedte verbeteringspercentage bij follow up				aantal per type
	1 0.9- 33.3	2 36.2- 48.3	3 50.5- 68.6	4 70.9- 90.0	
spina bif. scol.	3	5	3	3	14
idiop. scoliose	1	3	3	1	8
spast. scoliose	3	0	2	1	6
paral. scoliose	0	2	2	2	6
cong. scoliose	2	1	2	1	6
restgroep	1	1	0	1	3
spina bif. kyph	2	1	1	2	6
Aantal per klasse	12	13	13	11	49

Deze tabel laat zien, dat de verbeteringspercentages voor alle aetiologie-typen verspreid zijn over alle vier de klassen. Zelfs voor het minst succesvolle spastische scolio-type is dat het geval.

3.3.7.8 Tabel 36: Aetiologie en relatief verlies
van correctie

Klassebreedte relatief verlies van
correctie in procenten

Type	1 -28.6- 0.0	2 2.7- 10.0	3 10.5- 29.8	4 30.2- 73.5	aantal per type
spina bif. scol.	0	5	4	5	14
idiop. scoliose	2	1	5	0	8
spast. scoliose	0	2	2	2	6
paral. scoliose	2	2	2	0	6
cong. scoliose	4	1	0	1	6
restgroep	1	1	0	1	3
spina bif. kyph.	0	1	2	3	6
Aantal per klasse	9	13	15	12	49

De tendens die zich in deze tabel aftekent is, dat de groepen spina bifida scoliose, spastische scoliose en spina bifida kyphose een beduidend hoger (en onderling ongeveer gelijk) relatief verlies van correctie te zien geven dan de groepen paralytische- en congenitale scoliose, die op dit punt het gunstigste beeld vertonen.

3.3.7.9 Samenvatting van de belangrijkste informatie uit de kruistabellen.

Onbalans komt als restverschijnsel bij een kwart van de gevallen voor.

De gevallen behoren tot de klassen met de *grootste major curven*, zowel postoperatief (tabel 11) als bij follow-up (tabel 12). Ze behoren verder tot de klassen met de *geringste* verbeteringspercentages bij follow-up (tabel 13) en vertonen het grootste *verlies* van correctie (tabel 14). Onbalans als restverschijnsel is tenslotte karakteristiek voor patiënten *zonder minor curve* (tabel 15).

Spondylodese volgens Harrington (als aanvullende operatie) is het meest frequent toegepast bij *idiopathische scoliose* en bij de *restgroep* (tabel 20); verder verhoudingsgewijs meer bij het voorkomen van een *minor curve* dan bij het ontbreken hiervan (tabel 27).

Aanvulling met Harrington spondylodese lijkt het postoperatief *correctieverlies* sterk te beperken (tabel 26).

Wervelresectie is vrijwel uitsluitend toegepast bij spina bifida scoliose en spina bifida kyphose (tabel 20).

Extra fixatie met palacos wordt alleen bij idiopathische scoliose en congenitale scoliose verhoudingsgewijs nauwelijks toegepast (tabel 20).

De meeste correctie in graden wordt gezien bij:

toevoeging van Harrington spondylodese en frequenter bij toepassing van palacos. Verbeteringspercentage van de *major curve* bij follow-up is bij bestaande hyperlordose als *bijcurve* wat minder dan bij kyphose of zonder *bijcurve*.

De *meest uitgesproken curven* zijn in de *spina bifida kyphosegroep*, ook de *meeste correctie* in graden en percentage, evenals het *meeste verlies* van correctie is in die groep te vinden.

De ene helft der patiënten heeft een eindcorrectie

tussen 31 en 60%, de andere helft der patiënten heeft een eindcorrectie tussen 60 en 100%.

3.3.8 Complicaties van 50 spondylodesen volgens Dwyer:

3.3.8.1 Neurologische complicaties

Eén patient, een licht spastische jongen kreeg postoperatief een ernstige spastische parese links meer dan rechts in beide benen, vermoedelijk psychogeen bij een labiel degeneratief zenuwstelsel.

Bij postoperatieve myelografie werd een dubieuze uitsparing van de contrastkolom gezien, waarvoor laminectomie werd verricht. Hierbij werd echter niets bijzonders gevonden. In 3 maanden herstelde de neurologische afwijking geheel.

3.3.8.2 Algemene complicaties:

a. peroperatief

1x vena cava laesie

1x pleura laesie bij lumbotomie

6x abundant veneus bloedverlies bij dorsale spina

bifida kyphose resecties, inhaerent aan de benaderingswijze.

u. postoperatief

Eén patiënt overleed als gevolg van *pulmonaire complicaties* 6 weken postoperatief. De patiënt, een jongen van 19 jaar met een uitgesproken quadriplegia spastica en ernstige scoliose thoracaal (91°) en lumbaal (108°) kreeg postoperatief multiple verslik-pneumonieën en atelectase wegens de sterk toegenomen spasmen en slechte ademexcursies.

Ondanks 6 weken zeer toegewijde intensive care was de vicieuze cirkel niet te doorbreken, zodat patiënt ten slotte cachectisch overleed.

Wondinfecties:

3x zeer oppervlakkig met vertraagde wondgenezing.

3x diepe infectie, uitsluitend in groep VII (spina bifida kyphose), waarbij het osteosynthese materiaal zo mogelijk *pas na consolidatie* werd verwijderd, gemiddeld 1 jaar postoperatief.

Reden: 2x decubitus over de restgibbus en
1x bij operatie geïnfecteerd.

Bij één patiënt is nog een klein fisteltje, de anderen zijn genezen.

Het correctieverlies dezer 3 is echter aanzienlijk, 27°, 54° en 40° respectievelijk.

Urineweg infecties:

5x waarvan één zeer langdurig met blaasstenen bij sterk spastische blaas, de overige infecties waren passagère.

Decubitus: 4x

1 patient met spastische scoliose: weinig ernstig

1 patient met paralytische scoliose: ernstig als gevolg van automutilatie.

2 patiënten over de restkyphose bij spina bifida met als gevolg diepe infectie zoals boven beschreven.

3.3.8.3 Complicaties van mechanische aard:

peroperatief

a. 5x uitbreken van osteosynthese (schroef en staple) bij aanspannen van de kabel.

b. ± 8x kabelbreuk bij te sterk aanspannen.

c. ± 4x schroefbreuk bij te sterk dichtknijpen van de schroef.

d. 3x niet geheel kunnen aansluiten van de wervellichamen

Tabel 37: 10 Pseudarthrose patiënten (50 Dwyers)

	aantal niveaus	curve	post- operatief	follow up	verlies	rê- operatie	stabiel	resul- taat
Spina bif. scol. (Groep I)	1	130°	75°	91°	16°	-	ja	goed
	<u>1</u>	110°	40°	54°	12°	-	ja	goed
Spast. scol. (Groep III)	Allen	109°	65°	110°	45°	-	<u>nee</u>	<u>slecht</u>
	1	118°	52°	74°	22°	56°	ja	goed
	<u>1</u>	105°	31°	52°	21°	-	ja	goed
	1	89°	6°	15°	9°	-	ja	goed
Paral. scol. (Groep IV)	1	80°	2°	8°	6°	-	ja	goed
	<u>1</u>	102°	46°	64°	18°	52°	ja	goed
Kyph. spina bif. (Groep VII)	1	146°	60°	101°	41°	86°	ja	matig
	1	125°	36°	90°	54°	-	<u>nee</u>	<u>matig</u>

Opmerking:

- ad.a met palacos werden de schroeven opnieuw gefixeerd.
- ad.b en c met nieuwe kabel en schroeven werd het probleem opgelost.
- ad.d met cristabot werd het defect opgevuld.

Post operatief

Kabelbreuk $\pm \frac{1}{2}$ tot 1 jaar postoperatief

15x bij 12 patiënten = 24% der patiënten

Gezien *per fixatie niveau* is dit echter 15 op 274
niveaus = 5,5%.

Het vóórkomen: 10x op één niveau met gemiddeld $18,3^{\circ}$
verlies van correctie (7x pseudarthrose)
1x op twee niveaus met als gevolg 25°
verlies van correctie (wel consolidatie).
1x op drie niveaus met als gevolg 45°
verlies van correctie en pseudarthrose.

Pseudarthrose: bij 10 patiënten in totaal.

2x bij groep I met enig verlies van correctie (16° en 12°)

3x bij groep III, één patiënt op 3 niveaus en ernstig
verlies van correctie (45° , zie zelfde geval onder
kabelbreuk).

2 andere patiënten met enig verlies (22° en 21°).

3x bij groep IV, 2 patiënten met gering verlies (9° en
 6°), één patiënt met 18° ; na repositie met Harrington
consolidatie en slechts 6° verlies.

2x bij groep VII bij kyphose als gevolg van spina bifida.

De oorzaak: te kleine wervels bij te jonge kinderen (3 à
4 jaar) voor de dorsale Dwyer methode met als gevolg
uitbreken van de schroeven, recidiveren van de kyphose,
decubitus en secundaire infecties (zie zelfde patiën-
ten onder infectie).

3.3.8.4 Kyphose ontwikkeling:

2x bij groep I bij kinderen van 11 en 12 jaar oud.
De eerste patiënt met een begin kyphose van 39° , postoperatief verbeterd tot 22° en bij follow-up 45° .
Wegens tevens bestaande *pseudarthrose* werd besloten een Harrington compressie spondylodese te verrichten, waarna consolidatie bij 41° kyphose kon worden bereikt.
(de scoliose verbeterde reeds bij de Dwyer operatie van 85° tot 16°).
Het tweede kind had behoudens de scoliose een kyphose van 17° . Postoperatief was dit 7° met later verlies tot 30° kyphose. Na consolidatie, 2 jaar geleden, is de stand onveranderd gebleven.

3.3.8.5 Aanvullende operaties wegens complicaties:

- 1x revisie van Harrington spondylodese wegens staafbreuk (bij paralytische scoliose)
- 1x laminectomie wegens postoperatieve parese (bij spastische scoliose)
- 1x revisie van dorsale Dwyer spondylodese (restgroep)
- 3x verwijderen van osteosynthese materiaal (spina bifida kyphosegroep)
- 1x fibulaspaan anterieur plaatsen (spina bifida kyphosegroep)
- 1x huidplastiek (spina bifida kyphosegroep)

3.3.8.6 Tabel 38: Overzicht van de complicaties bij
50 Dwyer operaties

Complicaties 50 Dwyers									
	<i>sp.bif.sc 14 (I)</i>	<i>idiop.sc 8 (II)</i>	<i>spast.sc 7 (III)</i>	<i>Paral.sc 6 (IV)</i>	<i>cong. sc 6 (V)</i>	<i>rest 3 (VI)</i>	<i>sp.bif.kyph 6 (VII)</i>	<i>totaal</i>	<i>%</i>
Overleden	-	-	1	-	-	-	-	1	2
Pseudarthrose	2	-	3	3	-	-	2	10	20
Kyph. ontw.	2	-	-	-	-	-	-	2	4
Kabelbreuk	5	1	6	2	-	1	-	15	30
Schroefbreuk	-	-	3	-	-	-	-	3	6
Diep infect	-	-	-	-	-	-	2	2	4
Op. infect	1	-	-	1	-	-	1	3	6
Urineweg infect	5	-	1	-	-	2	2	9	18
Decubitus	-	-	1	1	-	-	2	4	8
Neur. uitval	-	-	1	-	-	-	-	1	2
Aanv. oper.	-	-	1	1	-	1	5	8	16

Bij de bespreking van de resultaten bij follow-up hanteren wij de ook in hoofdstuk 3 gebruikte indeling naar aetiologie in 7 groepen. De gemiddelde leeftijd vertoont over deze groepen grote verschillen, zoals in tabel 39 is te zien.

Tabel 39: Gemiddelde leeftijd per aetiologie-groep

aetiologie-groep	gemiddelde leeftijd in jaren
I spina bifida scoliose	14
II idiopathische scoliose	30
III spastische scoliose	24
IV paralytische scoliose	29
V congenitale scoliose	13
VI restgroep	19
VII spina bifida kyphose	11

Daarbij is groep VII bovendien geheel afwijkend als gevolg van de volledig atypische toepassing van de Dwyer-methode van dorsaal in het oorspronkelijke ruggemergskanaal.

Eén patiënt met *ernstige spasticiteit* overleed 6 weken postoperatief wegens pulmonaire complicaties. Het na-onderzoek betreft derhalve 49 van de oorspronkelijke 50 patiënten.

4.1 Algemeen klinisch resultaat

Met betrekking tot het klinisch resultaat maken wij een onderscheid in *indicaties* voor de spondylodese en de *loop-, zit- en stafunctie* van de patiënten.

4.1.1 Indicaties

De symptomen die indicaties vormden voor de spondylodese zijn: progressie, pijn, onbalans, compressie van ingewanden,

maatschappelijke functie, decubitus en cosmesis. (Zie voor definities bijlage III blz.268)

De resultaten ten aanzien van de indicaties bieden bij follow-up het volgende beeld.

In alle gevallen is sprake van *progressie* van de wervelkolomdeformatie. In 3 van deze gevallen (6%) is deze progressie niet tot staan gebracht.

In 12 gevallen (24%) komt *pijn* als indicatie voor. In één geval (2%) is deze pijn bij follow-up niet verdwenen.

In 47 gevallen (96%) bestaat *onbalans*; bij 13 patiënten (27%) blijft de onbalans na operatie bestaan.

In 17 gevallen (35%) is *compressie van de ingewanden* een indicatie; dit symptoom is bij alle patiënten bij follow-up verdwenen.

In 8 gevallen (16%) treedt *verlies van maatschappelijke functie* op; dit is in alle gevallen na operatie hersteld.

In eveneens 8 gevallen is *decubitus* een indicatie voor operatie; ook hier is het symptoom bij follow-up verdwenen. Twee patiënten vertoonden postoperatief decubitus, hetgeen eveneens inmiddels is genezen.

In 38 gevallen (78%) is tenslotte *cosmetiek* een indicatie; in slechts één van deze gevallen (2%) is het resultaat niet goed te noemen.

4.1.2 Loop-, sta- en zitfunctie

Preoperatief was de *loopfunctie* gestoord bij 33 patiënten. Bij follow-up is de loop- en stafunctie verbeterd in 5 gevallen (10%); verbetering van één van deze twee functies afzonderlijk komt niet voor. Van deze 5 gevallen behoren er twee tot groep I (spina bifida scoliose) en een tot respectievelijk de groepen IV (paralytische scoliose), V (congenitale scoliose) en VI (de restgroep).

Preoperatief was de *zitfunctie* bij 43 patiënten (88%) als volgt gestoord: 1 patiënt kon in het geheel niet zitten, bij 21 was deze functie slecht en bij eveneens 21 matig.

Van de veranderingen die bij follow-up hadden plaatsgevonden, wordt in tabel 40 een overzicht gegeven.

Tabel 40: Zitfunctie voor en na operatie

voor operatie	na operatie	aantal
afwezig	goed	1 (2%)
slecht	slecht	1 (2%)
slecht	matig	6 (12%)
slecht	goed	13 (27%)
matig	matig	1 (2%)
matig	goed	20 (41%)
goed	goed	7 (14%)

Bij in totaal 40 patiënten (82%) is de zitfunctie dus verbeterd en bij 9 (18%) stabiel gebleven; achteruitgang komt niet voor.

Van de 9 patiënten waarvan de zitfunctie stabiel bleef, behoren er 5 tot groep II (idiopathische scoliose), dat is 63% van deze groep; 2 tot groep III (spastische scoliose), dat is 33% van deze groep en eveneens 2 tot groep V (congenitale scoliose), dat is 33% van deze groep.

Tussen het *type trajectdeformatie* en het stabiel blijven van de zitfunctie bestaat geen verband; van de thoracolumbale groep (39 gevallen) bleef in 7 gevallen (18%) de zitfunctie stabiel, dat is hetzelfde percentage als voor het gehele patiëntenbestand geldt.

Tussen de verschillende *typen bijbochten*, respectievelijk het ontbreken hiervan en verbetering van de zitfunctie kan evenmin een verband worden aangetoond. In 26% van de gevallen waarin een bijbocht ontbreekt, verbeterde de zitfunctie niet; voor de gevallen met lordosen, kyphosen en scoliosen bedragen deze percentages achtereenvolgens 17, 14 en 0.

Van de gevallen waarbij voor operatie een *mirror curve* voorkomt, verbeterde bij 5 van de 8 (63%) de zitfunctie;

van de 41 gevallen zonder minor curve bedroeg dit percentage 85; dit verschil heeft statistisch geen betekenis.

De resterende problemen na operatie doen zich voor-
namelijk voor in de vorm van aanzienlijke restdeformaties.
Onbalans ziet men nog in hoofdzaak bij spina bifida
scoliose (4 van de 14 patiënten), bij spastische scoliose
(4 van de 6 patiënten) en bij spina bifida kyphose (3 van
de 6 patiënten). De operatie volgens Dwyer en de dorsale
variant daarvan waren daarbij minder effectief naarmate
de curven ernstiger waren, de rigiditeit groter en de
spondylodese-trajecten langer.

4.1.3 Peroperatieve resultaten

De Dwyer-operatie werd in 13 gevallen voorafgegaan door
een *dorsale release* met excisie van de intervertebrale
gewrichten, gevolgd door verticale halo-rolstoel voor een
periode van 2 à 3 weken.

De *operatieduur* bedroeg ongeveer 4 uren; het *bloed-*
verlies varieerde tussen 1000 ml en 1500 ml; bij *dorsale*
spondylodese in het mergkanaal was het bloedverlies onge-
veer 2000 ml; het maximum was 3000 ml.

Het *aantal gefixeerde wervels* was in het algemeen 6 à
7, met een variatiebreedte van 3 tot 10. *Extra fixatie*
met dubbele kabel werd in totaal 8 maal toegepast, waar-
van 4 maal bij een spina bifida scoliose (29% van deze
groep) en 3 maal bij een spina bifida kyphose (30% van
deze groep).

Gebruik van *palacos* bij 18 patiënten (37%) ter ver-
krijging van een betere schroeffixatie bij osteoporose,
was zeer effectief; uitbreken van de schroeven na *palacos-*
toevoeging kwam niet voor.

Extra staples werden in 9 gevallen gebruikt, waarvan 6
maal bij spina bifida scoliose (43% van deze groep).

Wervelresectie wegens rigiditeit werd 8 maal (16% van
de gevallen) met goed resultaat uitgevoerd.

Het aantal thoraco-lumbotomieën bedroeg 23, het aantal

lumbotomieën 9 en het aantal dorsale toepassingen 7, terwijl eenmaal thoracotomie werd toegepast.

Vele problemen die zich tijdens de operatie voordeden, konden soms slechts met moeite worden opgelost. Met name ging het daarbij om rigiditeit (in 49% van alle gevallen), ruimtegebrek (bij 20%), kyphose (bij 14%), het uitbreken van schroeven (in 10% van de gevallen), abnormale anatomie (hetgeen bij een kwart van de patiënten voorkwam), osteoporose (bij 18%), veneuze bloeding (eenmaal), een repositieprobleem (driemaal), kabelbreuk (wat zich bij 16% van alle gevallen voordeed) en schroefkopbreuk (in totaal 4 maal)

Deze opsomming geeft een indruk van de moeilijkheidsgraad van deze operaties. In het algemeen geldt: hoe groter de curve en hoe sterker de rigiditeit, des te moeilijker de operatie.

De invloed van de bestaande zogenaamde *bijcurve*, dat zijn: lordose, kyphose en eventueel scoliose van de major curve, is aanzienlijk. Deze bijcurven kunnen in het algemeen redelijk goed gecorrigeerd worden door speciale plaatsing van de schroeven in het wervellichaam. Bij kyphose dient dit zoveel mogelijk *dorsaal* te geschieden, bij lordose meer *ventraal*.

Toevoeging van spondylodese volgens Harrington werd 6 maal (12% van de gevallen) verricht; het gevolg was over het algemeen enige extra correctie, maar vooral meer stabiliteit. Bij de patiënten waarbij deze combinatie werd toegepast, is behoudens één geval van revisie wegens staafbreuk bij pseudarthrose, vrijwel geen verlies van correctie bij follow-up te zien. Men kan op grond hiervan vaststellen, dat *vooral bij bestaande kyphose als bij-bocht* van de major curve, de Harrington-spondylodese succesvol is geweest.

4.2 De correctie na operatie en bij follow-up

De gemiddelde follow-up tijd voor de verschillende aetiologische groepen is 2 jaar, met uitzondering van

groep III (spastische scoliose), waarvan de gemiddelde follow-up tijd 3 jaar is. De variatiebreedte van de follow-up tijd ligt tussen 9 maanden en 4 jaar.

Het operatie-traject betreft voornamelijk de thoracolumbale wervelkolom (39 maal) en de lumbale wervelkolom (9 maal).

De preoperatieve major curve is gemiddeld 96° ; de congenitale scoliose-groep heeft gemiddeld de kleinste major curve (72°), de spina bifida kyphose-groep de grootste (115° ; variatiebreedte tussen 45° en 162°).

Opvallend is *de geringe correctie bij tractie*; deze varieert tussen gemiddeld 9% bij groep V (congenitale scoliose) en gemiddeld 22% bij groep I (spina bifida scoliose); de variatiebreedte over alle gevallen ligt tussen 0% en 50%.

Op de relatie (beter gezegd: het ontbreken daarvan) tussen enerzijds primaire correctie, correctie bij follow-up en verlies van correctie en anderzijds de aetiologicalische kenmerken van de verschillende groepen, werd in hoofdstuk 3 reeds ingegaan. (Vgl. tabellen 33, 35 en 36). De algemene conclusie luidde daar, dat de variatie in correctie-percentages weliswaar zeer groot is (tussen 30% en 100%, om de gedachte te bepalen), doch dat de aetiologie hierin geen aanwijsbare rol speelt.

Daarbij kunnen thans, in het kader van onze bespreking van de operatie-resultaten, nog enkele aanvullende opmerkingen worden gemaakt, wederom opgesplitst naar aetiologie.

Groep I: spina bifida scoliose.

In deze groep komen 2 stabiele pseudarthrosen en 2 kabelbreuken met vertraagde consolidatie voor, die het fraaie post-operatieve resultaat wat verminderen.

Groep II: idiopathische scoliose.

In deze groep doen zich geen bijzondere problemen voor. Het aantal toegevoegde Harrington-spondylodesen is in deze groep het grootst, namelijk 50%.

Groep III: spastische scoliose.

4 van de 6 patiënten in deze groep hebben vrij veel verlies van correctie, één valt zelfs tot het pre-operatieve niveau terug.

Bij goede primaire correctie of toevoeging van Harrington-spondylodese werd een goed resultaat bereikt bij 3 patiënten (patiënt 27, 28 en 29).

Bij een grote restcurve en grote onrust, bijvoorbeeld athetose, is aanvullende Harrington-spondylodese noodzakelijk gebleken. Dit werd echter niet nuttig geacht bij één patiënt (nr 26, een imbeciel met een uitgesproken maar stabiele restcurve); bij een andere patiënt was het niet mogelijk Harrington-spondylodese toe te voegen wegens een extensieve laminectomie.

Groep IV: paralytische scoliose.

Deze groep geeft postoperatief in het algemeen een goed resultaat, dat bij follow-up vrijwel stabiel gebleven blijkt te zijn. Toch komen in deze groep 2 kabelbreuken bij pseudarthrose over één niveau voor, met als gevolg licht verlies van correctie; het laatste verergert echter niet.

Eén patiënt, de enige met een toegevoegde Harrington-spondylodese wegens een *ernstige kyphose bijbocht* (nr 30) en *extreme adipositas*, behoefde spondylodese volgens Harrington wegens staafbreuk bij pseudarthrose. Na revisie trad consolidatie op.

Groep V: congenitale scoliose.

De rigiditeit van de curven in acht genomen, is het resultaat van deze groep goed te noemen.

In 3 gevallen (de helft van deze groep) was uitvoerige dorsale release en Halo-tractie nodig om correctie te kunnen bereiken met de Dwyer-spondylodese. Technisch is deze groep extra moeilijk wegens de vaak abnormale wervelanatomie.

Groep VI: de restgroep.

Deze groep bevat 3 onderling volkomen verschillende patiënten, die bij geen van de andere groepen ingedeeld konden worden.

Eén patiënt had instabiele fracturen en scherpe kyphose ter hoogte van Th12, na zeer uitvoerige laminectomieën ontstaan in verband met dwarslaesie e.c.i. Bij deze patiënt werd tweemaal dorsale fixatie volgens Dwyer verricht (6 maanden na de eerste operatie trad kabelbreuk op).

Een tweede patiënt (nr 43) had een extreme hyperlordose na synostose van de lumbale laminae ten gevolge van lumbo-peritoneale drainage als zuigeling wegens hydrocephalie. De curve van 162° kon worden teruggebracht tot 80° door middel van Dwyer- en Harrington-spondylodese. De derde patiënt van deze groep (nr 44) had een extreme dubbele curve ten gevolge van Morbus Recklinghausen, waarbij met spondylodese volgens Dwyer en Harrington eveneens een goed resultaat kon worden bereikt.

Groep VII: spina bifida kyphose.

Deze groep heeft preoperatief gemiddeld de grootste curve en desondanks ook postoperatief de grootste gemiddelde primaire correctie (79%); hierbij behoort een gemiddelde correctie in graden van 85. In deze groep kwamen veel complicaties voor, waarop wij iets nader ingaan.

In 3 gevallen (de helft van deze groep) kwamen diepe infecties voor, waarvoor het osteosynthese-materiaal uiteindelijk moest worden verwijderd. Dit infectiepercentage steekt schril af bij dat van de andere 6 groepen, waar dit verschijnsel zich in het geheel niet voordeed.

Eenmaal (nr 45) kwam direct wondinfect voor door overvloedige toepassing van palacos als fixatie en afdekplaat over een Dwyer-kabel. (Opmerking: een extra kabel en geen extra palacos als dekplaat zou minder kans op infectie geven

hebben. Het eindresultaat was desondanks nog goed.

Secondaire infectie door recidive van de kyphose, met als gevolg *decubitus*, kwam tweemaal voor. De kyphose ontstond eenmaal door uitbreken van de osteosynthese bij te kleine wervels en eenmaal door onvoldoende operatieve correctie. Beide complicaties kunnen worden vermeden.

Bij één patiënt werd een zeer acceptabele verbetering bereikt (nr 48) en bij twee patiënten (nr 46 en nr 47) een tijdelijke verbetering ondanks pseudarthrose, waarmee het zitten en staan in het parapodium weer mogelijk werd. Bij deze laatste twee patiënten zal op den duur nog een revisie nodig zijn volgens dezelfde methode.

Wel blijft door de over het algemeen vrij slechte huidbedekking ter plaatse van de spina bifida, de infectiekans aanzienlijk groter dan normaal. Toch is de ervaring met deze groep als geheel hoopgevend.*

Sinds wij de patiënten met 3 maanden buikligging nabehandelen, zijn deze complicaties niet meer voorgekomen. De 3 op deze wijze behandelde patiënten hadden een primaire wondgenezing en een goede eindcorrectie (plm. 50%; patiënt nrs 45, 49 en 50). De gibbus was vrijwel verdwenen.

* De hier uitgesproken verwachting blijkt na 5 volgens Dwyer en Zielke van *dorsaal uit* verrichte spondylodesen tussen eind 1978 en eind 1979, niet te zijn beschaamd. Na resecties van zeer ernstige gibbus-deformaties bij spina bifida-patiënten werd een vrijwel volledige correctie verkregen zonder infectie of uitbreken van het osteosynthese-materiaal. Deze gevallen konden niet meer in ons onderzoek worden betrokken.

4.3 Beoordeling van het voorlopig eindresultaat

Gesteld kan worden dat, al of niet met additionele hulpmiddelen of een extra operatie (Harrington), bij 43 van de 49 patiënten een stabiele correctie werd bereikt en dat alleen de *onbalans* nog bij een aantal patiënten overbleef, namelijk bij 13 van de 47 die ook voor operatie onbalans als indicatie hadden.

De mate van correctie in graden en procenten geeft een beeld van het resultaat. (Zie tabel 24 en 25)

De gemiddelde major curve van 96° preoperatief en 48° bij follow-up (correctiepercentage 51%) wijst op een gemiddeld goed resultaat. De verbeteringspercentages lopen echter nogal uiteen, zowel per aetiologische groep als per patiënt, zoals te zien valt in de tabellen 1 tm. 8. Ook de klasse-indelingen in tabel 10A geven hiervan een beeld; vergelijk bladzijde 83.

In vergelijking met de literatuur kunnen enkele overeenkomsten en verschillen worden geconstateerd.

Groep I: spina bifida scoliose

Het aantal pseudarthrosen in deze groep ligt met 14% vrij laag in vergelijking met 66% in de eerste groep patiënten van Hall (1979) en 8% in de tweede groep. Het aantal kabelbreuken van 15 (35% van ons totaal) is conform de literatuur. Het correctiepercentage bij follow-up van 47% wijkt nauwelijks af van dat van de eerste groep patiënten van Hall (1979).

Groep II: idiopathische scoliose

Deze groep is alleen vergelijkbaar met een serie van 5 patiënten van Winter (1978), waarbij de Dwyer- met de Harrington-spondylodese werd gecombineerd. Winter vermeldt een gemiddelde correctie van 46% bij een gemiddelde aanvangscurve van 79° en een gemiddelde eindcurve van 43° . De eigen serie heeft een correctie-

percentage van gemiddeld 49% bij een gemiddelde begincurve van 96° en een gemiddelde eindcurve van 49° ; een resultaat dat nauwelijks verschilt van dat van Winter.

Groep III: spastische scoliose

De vrij slechte ervaring met de Dwyer-spondylodese sec in deze groep is in overeenstemming met de literatuur (Bonnet 1976). Bij *ernstige spasmen* of *athetose*, dan wel bij *zeer uitgesproken curven*, is bij Dwyer-spondylodese toevoeging van Harrington-spondylodese noodzakelijk (Dewald 1979).

Groep IV: paralytische scoliose

Bij deze groep is, in afwijking van de literatuur, in de meeste gevallen in de eigen serie ook zonder toevoeging van een Harrington-staaf, de Dwyer-spondylodese goed geslaagd. Dit zou afhankelijk zijn van goede correctie met de Dwyer-methode sec (Stagnara 1979). Bij matige correctie, adipositas of bijgaande kyphose is toevoeging van Harrington-spondylodese voor een goed resultaat echter wel degelijk noodzakelijk.

Groep V: congenitale scoliose

In deze groep geeft de Dwyer-spondylodese in de eigen serie betere resultaten (gemiddeld 53% correctie) dan bij andere auteurs wordt vermeld; zelfs betere resultaten dan die van de "mini" Dwyer-operaties na wervelresectie (Lokietek en Vincent 1978). Dit is mijns inziens een gevolg van rigoreuze dorsale release, halo-tractie en toevoeging van wigresectie van de wervels waar dat in deze groep nodig was.

Groep VI: de restgroep

Bij *hyperlordose* werd bij één patiënt 82° correctie verkregen. De enige daarmee vergelijkbare patiënt is die van Ascani (1978). Toepassing bij *neurofibromatosis* wordt in de literatuur niet vermeld.

Groep VII: spina bifida kyphose

Over resectie en fixatie met Dwyer-instrumentarium is, zoals gezegd, in de literatuur vrijwel niets te vinden. Alleen toepassing van dubbele Harrington-compressiestaven volgens Hall is enigszins vergelijkbaar met de dorsale Dwyer-spondylodese variant.

4.4 Conclusies

1. De Dwyer-methode heeft goed voldaan als correctiemethode van zeer ernstige thoracolumbale en lumbale scoliose, hyperlordose en kyphose (dit laatste alleen in geval van paraparalyse bij spina bifida).
2. Dorsale release en halo-tractie voorafgaande aan de Dwyer-spondylodese blijkt zeer belangrijk te zijn voor de correctie van rigide wervelkolomdeformaties.
3. Wanneer ondanks spondylodese volgens Dwyer de restcurve aanzienlijk is, dient men Harrington-spondylodese toe te voegen om enerzijds meer correctie te verkrijgen en anderzijds pseudarthrose, kabelbreuk en verlies van correctie te voorkomen.
4. Bij extra belasting van de osteosynthese door onrust (spastische athetose) of zwaartekracht (paralyse, adipositas), onbalans, uitgesproken curve of kyphose is eveneens toevoegen van Harrington-spondylodese aan te bevelen.
5. Bij spina bifida kyphose met paralyse boven het 6e jaar is toepassing dorsaal in het mergkanaal een zeer fraaie correctie- en fixatiemethode gebleken. Beneden het zesde jaar heeft de dubbele Harrington-compressiemethode volgens Hall de voorkeur.
6. De bezwaren verbonden aan de klassieke Dwyer methode zijn:

- a. De relatief zwakke kabel met weinig stabilisatie-effect en met kans op kabelbreuk, pseudarthrose en verlies van correctie.
- b. De arbeidsintensieve, moeilijke operatie-methode.
- c. Beperking van het traject tot maximaal 10 wervels in het thoracolumbale en lumbale wervelkolom-traject.
- d. Moeilijke bereikbaarheid bij latere complicaties.

De variatie van Zielke met staaftaxatie in plaats van kabeltaxatie verdient om deze redenen de aandacht. De taxatie van de spondylodese is hiermee veel stabiel, de rotatie en de bijcurve zijn eveneens beter corrigeerbaar.

4.5 Slotbeschouwing

In antwoord op de vraagstelling (blz.3 en 4) wordt in hoofdstuk 5 nog apart ingegaan op de algemene richtlijnen voor toepassing van Dwyer- en Harrington-spondylodese of combinaties van beiden. Daarmee worden de vragen één en drie beantwoord.

Ten aanzien van vraag twee kan gesteld worden dat, ter correctie van zeer ernstige en rigide thoracolumbale of lumbale scoliosen, de Dwyer-methode (of Zielke variant) het meest geschikt is (hoofdstuk 1 en 4).

De overige vragen 4, 5, 6 en 8 zijn beantwoord in de hoofdstukken 3 en 4; vraag 7 echter voornamelijk in hoofdstuk 2.

De 50 korte ziektegeschiedenissen van spondylodosen volgens Dwyer en varianten daarvan zijn, voorzien van getekende kopieën van de relevante röntgenfoto's, te vinden in bijlage I

Er zijn enkele zeer kleine verschillen tussen de getekende kopieën en de in de bijgaande beschrijving vermelde getallen. De reden daarvan is, dat de meest juiste foto niet altijd gekopieerd kon worden, of niet meer aanwezig was. De cijfers in de tekst geven in die gevallen de juiste waarden aan.

Tabel 41: Representatieve series van dorsale spondylodosis met en zonder interne

<u>Vnl. bij adolescenten</u>	Pat. aant.	leeft.	preop.	p.o. curve	% corr.	% corr.1jr	% corr.3jr	infect interne
1 Cotrel GSA (1957)	452	?	73°	41,4°	43,5	35	28	5,6
2 Cotrel G. Het (1965/67)	250	?	88°	50,1°	42	35	30	15%
3 Harrington Groep I (1962)	31	15,2	62°	21°	67	35	24	
4 Harrington Groep V (1972)	53	15,2	60°	29°	53	44	40	
5 Harrington Groep VII (1973)	32	14,5	54°	20°	64	6mnd.58%	-	
6 Goldstein (1969-1971-1973)	80	21	67°	23°	64	?	54	3%
7 Leider en Moe (1972)	106	15,4	56°	26°	54	2 jr.48%		7,5%
8 Cotrel Harr. (1967)	362		76°	39,7°	46	37	31	5,1%
9 Cotrel G.T. (1971)	185		75°	39,7°	46,6	41	40	5,9%
10 Cotrel G.T.+Harr. (1973)	39		81°	40°	50,6	48		2,5%
11 Cotrel G.T.+H+DTT (Plais '74)	127		69,6°	32,9°	66	60		4,5%
12 Michel (1967)	164		80°	45°	40	39	32,5	
13 Slot 1968 Groep I (1976)	26	15,2	52°	27°	48	40		3,7cr.
14 Slot 1972 Groep II (1976)	13	16,1	74°	36°	51	46		
15 Slot 1975 Groep III (1976)	8	15,3	57°	17°	63	63		

bij volwassenen

16 Kostuik + Hall (1973)	107	20-30	35-130	?	40	30		5%
17 Ponder-Harr. (1975)	132	20	72,3°	37,4°	48	2jr.33,6%		0,8%
18 Stagnara (1975)	183	30	140°	95°	32	2jr.26%		7%
19 Zielke (1975)	60	18	106/ 109		36,2/ 56,5	?	?	5,5%
20 Wilson-Levine (1971)	67	20	68°	35,7°	47,5	2jr.28,8%		7,5%

blijvende neurologie	cast- syndr.	pseudo- arthrose	instr. fout	haemo- thorax	pulm. compl.	over- leden	jejunos- tomie	psychose	long- embolie
2 ⁰ /oo	-	4,8%	-	-	-	2 ⁰ /oo	-	-	-
-	-	5,2%	10,4%	-	-	-	-	-	-
-	-	25%	50%	-	-	-	-	+	-
-	-	2%	-	-	10%	-	-	-	-
-	-	0%	-	-	-	-	-	-	-
-	-	5%	5%	4%	-	-	-	-	-
-	-	4,7%	3,7%	-	-	-	-	-	-
-	-	6,5%	4,5%	-	-	-	-	-	-
0,5%	-	3,7%	8%	-	-	0,5%	-	-	-
-	-	0%	5%	-	-	-	-	-	-
-	-	-	17,2%	-	-	-	-	-	-
-	4%	-	-	-	-	0,5%	0,5%	-	-
-	-	1,8%	5,5%	-	-	-	-	1,8%	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,9%	1,5%	10%	-	8,4%	0,9%	0,7%	1,9%	-	-
-	3%	15%	-	1,5%	-	-	-	3%	-
2,3%	-	15%	-	1%	2%	5,6%	-	1,5%	6%
1,4%	21,6%	2%	-	10%	-	1,7%	10%	-	1,4%
-	-	?	10%	1,3%	-	-	-	-	-

HOOFDSTUK 5: HARRINGTON VERSUS DWYER-SPONDYLODESE: in hoeverre vullen deze methoden elkaar aan?

Alvorens een poging te wagen tot vergelijking van de genoemde methoden, is het wellicht nuttig een overzicht te geven van de resultaten, bereikt met *dorsale spondylodesevormen* bij scoliose *in het algemeen*.

Zie daarvoor tabel 41 met representatieve series van dorsale spondylodese met en zonder interne fixatie volgens Harrington.

De eerste 2 series zijn uit de periode zonder toegevoegde osteosynthese, beiden van Cotrel (1957, 1965/1967).

De eerste serie met gebruik van autogeen spongiosabot, de tweede serie met extra toevoeging van een heterogene botspaan.

De resultaten van beide series zijn matig; de eindcorrectie is 28% en 30% respectievelijk.

De complicaties zijn vooral infecties in de tweede serie, waarschijnlijk uitgaande van het heterogene bot.

In de volgende series 3 t/m 20 is osteosynthese volgens Harrington met en zonder toegevoegde compressie toegepast.

De eerste 15 series hebben vooral betrekking op *adolescenten* met idiopathische scoliose, de laatste 5 series op *volwassenen*, ook voornamelijk met idiopathische scoliose.

In de genoemde series zijn frapante verschillen te zien. Over het algemeen ook bij dezelfde auteurs, die naargelang hun ervaring toeneemt, een verbetering van hun resultaten en een afname van de complicaties vermelden.

Bij de adolescente scoliose varieert de primair bereikte correctie van 46% tot 67%. De eindcorrectie, 2 tot 3 jaar later, is wat lager en meestal rond de 50%.

Bij volwassenen met idiopathische scoliose zijn de primaire correcties rond de 40% en de eindcorrecties rond de 30%. Bij hen zien we duidelijk meer complicaties.

Het is uiteraard niet de bedoeling noch mogelijk de resultaten exact te vergelijken; daarvoor is de toepassing der methoden te verschillend en het aantal gegevens van meerdere auteurs te summier.

Wat direct opvalt is:

- a. de *noodzaak van interne fixatie*, immers de resultaten zijn duidelijk verbeterd met het invoeren van Harrington instrumentatie.
- b. dat de verkregen goede resultaten van de Harrington operaties aanvankelijk van korte duur zijn. Pas in latere jaren bij toename van de ervaring, worden duurzame goede resultaten bereikt.
- c. dat de primaire correctiepercentages, bereikt met de Harringtonmethode, over het algemeen aanzienlijk lager zijn dan die bereikbaar met de Dwyermethode; zeker als men in aanmerking neemt dat het patientenmateriaal waar- bij de Dwyermethode over het algemeen wordt toegepast, veel moeilijker is. Harrington spondylodese is daarbij dikwijls ook niet mogelijk.
- d. dat verreweg het merendeel van de genoemde Harrington series gevallen van idiopathische scoliose bevat en dan nog voornamelijk van thoracale scoliosen, waarvoor de operatie het meest geschikt is.

Over toepassing van Harrington spondylodese bij niet idiopathische scoliose is over het algemeen weinig gepubliceerd (Moe 1974, Slot 1976).

In de Dwyer series is de *aetiologie veel gevarieerder* en daarenboven de localisatie over het algemeen *thoracolumbaal en lumbaal*.

Uit onze ervaringen en ook na analyse van de literatuur, blijkt dat er eigenlijk geen sprake is van concurrentie van de Dwyer en Harrington methode, maar dat ze elkaar aanvullen en waar nodig in combinatie versterken (Michel 1978).

Alvorens te komen tot een indicatie overzicht voor beide methoden is het wellicht nuttig de specifieke eigenschappen van deze methoden nog eens kort samen te vatten.

5.1 Voor-en nadelen van beide methoden

De specifieke voordelen van de Harrington methode.

1. de betrekkelijk eenvoudige techniek, de veilige benadering, weinig kans op algemene complicaties (Harrington 1962 en 1972) en geringe kans op neurologische complicaties, mits voortractie en wake-up test tijdens de operatie wordt toegepast (Vauzelle en Stagnara 1973).
2. grote trajecten van de wervelkolom zijn hiermee te behandelen, zonodig tot en met het sacrum (Moe 1978).
3. naast het corrigeren van de scoliose het creëren van "tegenbochten" onder en boven het eigenlijke scoliosetraject door het spondylodesetraject groter te nemen dan dat van de scoliose.

De nadelen van de Harrington methode.

1. 2 punts fixatie met kans op uitbreken van de haken, vooral bij congenitale afwijkingen, onrust (bij spastici) (Bonnet 1975) en bijzonder grote krachten (bij spastici en paralytici).
2. de methode is niet goed toepasbaar bij spina bifida wegens onvoldoende kwaliteit van de achterste wervelbogen en de verhoogde infectiekans door de slechte huidbedekking (Sriram 1972, Hull en anderen 1974, Lindberg 1975).
3. correctie bij de idiopathische scoliose, bij adolescenten is maximaal 65% (Cotrel 1973-1974, Slot 1976) bij volwassenen maximaal 40% (Kostuik en Hall 1973).
4. bij ernstige rigiditeit en zeker bij bekkenscheefstand blijkt de correctie vaak onvoldoende (O'Brien 1975) te zijn.

5. derotatie van de scoliose treedt nauwelijks op.

6. Strecking van de minor curve is over het algemeen te verwaarlozen bij spondylodese met strekking van de major curve (Dwyer 1973).

De specifieke voordelen van de Dwyer

1. de rigide curven lumbaal en thoracolumbaal laten zich veel beter corrigeren met als gevolg dat:

- a. het spondylodesetraject met 1 à 2 wervels kan worden beperkt (Onimus 1978)
- b. een betere balans, bij voorbeeld bij bekkenscheefstand bereikbaar is (Hodgson 1975).

2. naast de scoliosecorrectie is lordosecorrectie zeer goed mogelijk (Moe 1978).

3. derotatie met opheffen van de *pseudo kyphose* in het thoracolumbale en lumbale gebied is mogelijk met alsmede gunstige invloed het gedeeltelijk strekken van de thoracale minor curve (Dwyer 1973).

4. combinatie met Harrington spondylodese is een fraaie oplossing voor ernstige scoliose bij spastici (Bonnet 1975), paralytici (Hodgson 1975) en verwaarloosde idiopathische scoliose bij volwassenen (Winter 1978). Ook congenitale scoliosen laten zich hiermee goed corrigeren (Wright 1974).

5. de Dwyer methode is speciaal geschikt voor de spina bifida scoliose met of zonder lordose (Hall 1972).

De nadelen van de Dwyer methode

1. het is een grote ingreep, meestal met thoracotomie en diafragmaklieving; het vergt dan ook een grotere reserve van de longfunctie en een postoperatieve intensive

care (Bonnet 1975).

2. instrumentatie is verre van eenvoudig en geeft tijdens de operatie nog wel eens problemen.

Van de osteosynthese worden vooral later problemen gezien door frequente kabelbreuk en pseudarthrose (Onimus 1978). Bij de VDS variatie zouden soortgelijke problemen vrijwel niet voorkomen (Zielke 1975).

Het inbrenginstrumentarium zou wat efficiënter en eenvoudiger mogen zijn.

3. complicaties zijn, wanneer zij zich voordoen, van veel ernstiger aard wegens de slechte toegankelijkheid tot de voorkant van de wervelkolom (A.P.Dwyer 1976-1977).

4. Dwyer operatie, uitgevoerd op jonge leeftijd, tendeert tot kyphosevorming (Zielke 1975).

Voor beide methoden geldt als leeftijdondergrens 8 à 10 jaar, afhankelijk van de botkwaliteit.

Uitgaande van de bovengenoemde typische eigenschappen van deze beide methoden, de verkregen gegevens uit de literatuur, alsmede de conclusie uit mijn eigen onderzoek, kom ik tot de volgende formulering voor de toepassing van de Dwyer- en de Harrington-osteosynthese methode.

5.2. Toepassing bij idiopathische scoliose

I. Thoracaal

a. bij lordo-scoliose met *matige lordose* (tot ongeveer 20°): spondylodese volgens Harrington met distractiestaaft en dwarstractie.

bij lordo-scoliose met *uitgesproken lordose* (vanaf circa 20°): spondylodese volgens Dwyer of beneden het 10e jaar discectomie (via thoracotomie) gevolgd door Harrington-spondylodese met distractiestaaft en dwars-tractie.

- b. bij kypho-scoliose met kyphose tot circa 60° :
spondylodese volgens Harrington met distractie- en compressiestaaft.
- bij kypho-scoliose met kyphose vanaf circa 60° :
spondylodese volgens Stagnara (1974-1975) als volgt:
na halo-tractie en dorsale release *retropleuraal* plaatsen van Harrington distractiestaven, gevolgd door een tractieperiode in een halo-cast van circa 6 weken en tenslotte een spondylodese; of na halo-tractie en dorsale release *transpleuraal* inbrengen van botspanen als steun, gevolgd door dorsale spondylodese volgens Harrington met distractie- en compressiestaven.

II Thoracolumbaal en lumbaal

- a. bij lordo-scoliose met *weinig* lordose, rotatie en rigiditeit en een scoliose curve van minder dan 60° :
spondylodese volgens Harrington met distractiestaaft.
- bij lordo-scoliose met *uitgesproken* lordose, rotatie en rigiditeit en een scoliose curve van meer dan 60° :
spondylodese volgens Dwyer.
- b. bij kypho-scoliose met *enige* secundaire *kyphose* door rotatie, goede correctie bij tractie en een scoliose curve van minder dan 60° : spondylodese volgens Harrington met distractie- en compressiestaven.
- bij kypho-scoliose met *matige* *kyphose* (tot circa 30°), uitgesproken rigiditeit, rotatie en een scoliose curve van meer dan 60° : spondylodese volgens Dwyer, liever nog de variatie volgens Zielke.
- bij kypho-scoliose met *uitgesproken* *kyphose* (meer dan circa 30°): *ventraal* steunende botspaan gevolgd door Harrington-spondylodese met distractie- en compressiestaven (Stagnara 1979).

Opmerking:

Bij rigide curven is halo-tractie, zonodig na voorafgaande dorsale release met resectie van de intergewrichten, noodzakelijk om goede correctie te verkrijgen bij de spondylodese (Stagnara 1975). Onze voorkeur gaat uit naar *verticale* halo-tractie in een *rolstoel* waarmee de patiënt minder

geïmmobiliseerd wordt dan met de horizontale tractie-methode. Afhankelijk van de met deze voorbehandeling bereikte correctie, kan men een keuze maken tussen de Harrington en de Dwyer methode; het streven is om *niet verder te instrumenteren dan tot en met L4*, welke wervel dan zo goed als horizontaal moet komen d.w.z. evenwijdig met de lumbo-sacrale overgang en zonder bekkenscheefstand.

III Primaire dubbele curven (thoracaal en lumbaal)

- bij *gelijke* bochtgrootte met redelijke correctie bij tractie: spondylodese volgens Harrington mits men kan volstaan met spondylodese tot en met L4.
- bij *ongelijke* bochtgrootte verdient bij meer *uitgesproken lumbale* scoliose de spondylodese volgens Dwyer de voorkeur, zonodig gevolgd door Harrington-spondylodese over de beide trajecten.

Vooraf bij *verwaarloosde* scoliose bij *volwassenen* is dit de methode van keuze; wanneer de lumbale curve sterk overweegt en meer is dan 90° , is voorafgaande halo-tractie, dorsale release en wederom halo-tractie aangegeven (zie opmerking hierboven).

- bij het tevens bestaan van *kyphose* of *lordose* wordt de keuze van de therapie op dezelfde wijze beïnvloed als bij de enkelvoudige curven werd beschreven.

5.3 Toepassing bij congenitale scoliose zonder belangrijke neurologische stoornissen.

5.3.1 A. met arcuaire curve

Thoracaal:

- bij *extreme lordose*: spondylodese volgens Dwyer, maar in alle andere gevallen spondylodese volgens Harrington.
- bij *uitgesproken en rigide* scoliose met onbalans: spondylodese volgens Harrington over een *groter* traject dan gebruikelijk, zodat daardoor compenserende curven worden verkregen, waarmee de wervelkolom als geheel weer in balans komt.

- bij tevens bestaande *kyphose*: spondylodese met distractie en compressiestaven; is de *kyphose* *extreem*, dan is een voorafgaande intrathoracale release en eventueel bot steunspaan noodzakelijk (Stagnara 1979).

Thoracolumbaal en lumbaal

- bij *matige scoliose en progressie* kan men volstaan met spondylodese volgens Harrington met distractiestaaft en dwarstractie;
- bij tevens bestaande *kyphose*: Harrington spondylodese met distractie en compressiestaven.
- bij *lordose* van betekenis: spondylodese volgens Dwyer.
- bij *ernstige onbalans en rigiditeit*: dorsale release, halo-tractie en spondylodese volgens Dwyer.
- bij dubbele curven aansluitend zonodig: Harrington-spondylodese.
- bij een *uitgesproken kyphose* component: ventrale release met bot steunspaan en nadien Harrington-spondylodese met distractie- en compressiestaven.

5.3.2 B: Angulaire curve als gevolg van wigwervels of synostose (Bar).

Bij voorkeur verricht men *resectie* van de wigwervel of synostose zonodig in 2 tempi (cave boven het niveau van L1 wegens het risico voor het myelum) gevolgd door een spondylodese volgens Harrington met een distractiestaaft; bij tevens bestaande *kyphose component* met toevoeging van de compressiestaaft (Leatherman 1969).

Bij een duidelijke *lordose component* verdient de Dwyer methode ter fixatie de voorkeur.

5.4 Toepassing bij spastische en paralytische scoliose.

- bij thoracale scoliose geldt hetzelfde advies als bij idiopathische thoracale scoliose.
- bij thoracolumbale en lumbale scoliose zal men over het algemeen *sneller* moeten overgaan op de combinatie van de Dwyer- en Harrington spondylodese, omdat de bestaande

onwillekeurige en spastische bewegingen veel extra krachten uitoefenen op de osteosynthese.

Slechts bij *geringe* spasticiteit en bij *goede corrigeerbaarheid* van de scoliose kan men soms volstaan met één der genoemde spondylodese methoden, waarbij de Dwyer-methode (liefst VDS variatie) meer te bieden heeft dan die volgens Harrington (Bonnet 1976).

Wanneer na spondylodese volgens Dwyer er nog een *beduidende bekkenscheefstand* bestaat, is het toevoegen van Harrington-spondylodese sterk aan te bevelen (O'Brien 1975)

5.5 Toepassing bij scoliose als gevolg van spina bifida.

Voor de thoracale scoliose heeft, bij goede laminae, de Harrington-spondylodese de voorkeur.

Voor de thoracolumbale en lumbale scoliose is spondylodese volgens Dwyer (of VDS variatie) *de enige effectieve methode*. Alleen bij uitzondering zal men spondylodese volgens Harrington willen toevoegen (Hall 1972, Scott Harrison 1976).

5.6 Toepassing bij kyphose als gevolg van spina bifida is een apart "hoofdstuk".

- a. bij de *arcuaire* vorm met paraplegie en collaps van de wervelkolom boven de 8 jaar: spondylodese met 2 *dorsaal* in het ruggemergskanaal geplaatste Dwyer-kabels met schroeven in de wervelkolom over het kyphose traject.
- b. bij de *angulaire* vorm met paraplegie en collaps van de wervelkolom: gibbusresectie van *dorsaal* en fixatie en spondylodese met 2 dorsaal geplaatste Harrington-compressiestaven in het ruggemergskanaal tot de leeftijd van 6 jaar. Boven de 6 jaar is met 2 Dwyer-kabels een betere fixatie te bereiken.

Bij blijvende restkyphose is een aanvullende steunende botspaan aan de voorzijde te overwegen (eigen ervaring). In menig geval is benadering van de ernstige rigide curve aan voor- en achterzijde nodig om een goede correctie te verkrijgen.

Dit proefschrift betreft een na-onderzoek bij 50 patiënten bij wie door mij in de periode 1974-1978 een voorste spondylodese volgens Dwyer, of variatie ervan aan dorsale zijde, werd verricht ter behandeling van ernstige wervelkolomdeformaties van zeer uiteenlopende origine.

De onderzoeksgroep bevatte voornamelijk patiënten met spina bifida en scoliose(13), kyphose(6) of hyperlordose(1). Daarnaast waren er 8 volwassenen met idiopathische scoliose, 6 patiënten met paralytische scoliose, 6 patiënten met spastische scoliose, 6 patiënten met congenitale scoliose en een restgroepje van 3 patiënten: één patiënt met scoliose t.g.v. neurofibromatose, één patiënt met iatrogene hyperlordose en één patiënt met iatrogene kyphose en dwarslaesie.

Bij de 7 patiënten met kyphose werd op atypische wijze spondylodese volgens Dwyer aan de dorsale zijde in het mergkanaal verricht, zonodig na gibbusresectie(4 maal), en steeds bij afwezigheid van functionerend zenuwweefsel in het spondylodesegebied.

Het resultaat van de operatie werd zowel klinisch als röntgenologisch nagegaan. Per aetiologiegroep werden de resultaten vervolgens vergeleken met op dezelfde wijze gegroepeerde literatuur-gegevens.

In Hoofdstuk 1 wordt na een kort historisch overzicht de *spondylodesis anterior* volgens Dwyer nauwkeurig beschreven. Aan de hand van literatuur-gegevens wordt de betekenis van de methode voor de correctie van wervelkolomdeformaties nagegaan. De gerapporteerde ervaringen worden volgens aetiologie van de afwijkingen gerangschikt ter vergelijking met het eigen patiëntenmateriaal.

In Hoofdstuk 2 worden 2 nieuwe methoden van *anterieure interne fixatie*, verwant aan de Dwyer-methode, besproken;

te weten de VDS (de ventrale derotatie spondylodese-methode volgens Zielke) en de plaatfixatie-methode volgens Pouliquen. De VDS -methode lijkt vrijwel dezelfde toepassingsmogelijkheden te bieden als de Dwyer-methode zonder de daaraan inherente frequente pseudarthrose en kabelbreuk, een bezwaar verbonden aan de kabelfixatie. De plaatfixatie-methode volgens Pouliquen, hoewel interessant voor goed corrigeerbare paralytische scoliose, heeft veel minder toepassingsmogelijkheden.

In Hoofdstuk 3 worden de methode van onderzoek en de daarmee verzamelde gegevens uitgewerkt.

In Hoofdstuk 4 worden de resultaten nader besproken. Bij follow up van 49 patiënten zijn de indicatieproblemen: progressie, pijn, compressie van ingewanden, verlies van maatschappelijke functie, decubitus en cosmetische bezwaren vrijwel verdwenen.

Het enige nog resterende indicatieprobleem van betekenis, onbalans, is nog aanwezig bij 13 patiënten (preoperatief bij 47). De gestoorde loop- en stafunctie verbeterde slechts in 10% der gevallen; de zitfunctie daarentegen in 82%.

De operatie werd over het algemeen goed verdragen, behoudens bij één patiënt, een zeer spastische jongen die aan pulmonaire complicaties 6 weken postoperatief overleed. Het operatietraject was vrijwel steeds thoracolumbaal en lumbaal. De grootste (meestal rigide) curven gaven de meeste operatieproblemen. Voorafgaande dorsale release, gevolgd door halo-tractie van ca. 14 dagen gaf extra correctie met de Dwyer-spondylodese. Zonodig werd ter correctie wervelresectie in de apex van de curve toegepast (8 maal); dit heeft geen nadelige invloed gehad op de cauda-equina. Bij osteoporose is extra fixatie met palacos zeer frequent en met succes toegepast. Dubbele staples en kabels zijn bij ernstige deformaties aan voor- en achterzijde zeer effectief qua correctie en stabiliteit.

Vele moeilijkheden, vooral met de instrumentatie en duidelijk gerelateerd aan de curvegrootte, rigiditeit en lengte van het traject, moesten gedurende de operatie worden overwonnen.

Het bestaan van een zgn. "bijcurve" van de major curve (meestal kyphose of lordose) is over het algemeen geen groot bezwaar. Alleen bij een ernstige bijkomende kyphose is Harrington-spondylodese als aanvullende operatie noodzakelijk.

Harrington-spondylodese werd in 20% der gevallen toegevoegd, het meest bij idiopathische scoliose bij volwassenen (in 50%); het heeft een duidelijk positief effect, zowel op de correctie als op de stabilisatie.

Uitgedrukt in getallen is het resultaat als volgt:

De preoperatieve major curve, gemiddeld 96° , was postoperatief tot 37° gecorrigeerd (correctiepercentage 61) en bij follow up tot 48° , een correctiepercentage van 51.

Verlies van postoperatieve correctie is voornamelijk aanwezig in de spastische scoliosegroep (van 56% naar 37% correctie) en in de spina bifida kyphosegroep (van 79% naar 56% correctie) t.g.v. pseudarthrose in die groepen. Bij de spastische scoliosegroep is dit vooral duidelijk bij één patiënt die alle postoperatieve correctie weer verloor door multiple kabel- en schroefbreuk t.g.v. de hypermobiliteit zijner athetose.

Bij de spina bifida kyphosegroep is dit verlies opgetreden door het uitbreken van de osteosynthese aan dorsale zijde bij 2 te jonge patiënten (3 en 4 jaar).

De postoperatieve complicaties waren (behalve voor één patiënt die overleed) over het algemeen voor de toepassing van de Dwyer-methode anterior gering: voornamelijk late pseudarthrose en kabelbreuk bij resp. 8 en 12 patiënten met als gevolg enig verlies van correctie.

Kyphose-ontwikkeling deed zich slechts voor bij 2 patiënten. De minor curve, aanwezig in 8 gevallen, verbeterde spontaan na spondylodese van de major curve of middels een toegevoegde Harrington-spondylodese; merkwaardiger-

wijze met vrijwel hetzelfde correctie-effect van gemiddeld 39%. De correctie van de zgn. bijcurve van de major curve was voor de kyphose 27% en voor de lordose 25%.

De complicaties bij dorsale toepassing van de Dwyer-methode (eigen methode) waren frequenter.

In 2 gevallen door losraken van de osteosynthese uit te kleine wervels met als gevolg recidief van de kyphose en decubitus over de gibbus, hetgeen waar aanleiding was tot infectie en later noodzakelijke verwijdering van het osteosynthese materiaal. Gelukkigerwijze is dit dorsaal vrij eenvoudig.

Eénmaal trad postoperatief direct infectie op, waardoor later eveneens het osteosynthesemateriaal moest worden verwijderd. Deze problemen komen over het algemeen niet voor bij de oudere patienten, waarbij dorsale Dwyer-spondylodese uitstekend slaagde.

Bij twee patiënten met hyperlordose als major curve werd een zeer goed correctieresultaat bereikt. Het beste in combinatie met Harrington-spondylodese (correctie major curve van 162° naar 80°).

De conclusie is dat de Dwyer-methode over het algemeen goed voldoet voor correctie van zeer ernstige wervelkolom-deformaties in het thoracolumbale of lumbale gebied, eventueel na dorsale release en waar nodig Halo-tractie om meer correctie te verkrijgen.

Het verlies van correctie kan beperkt worden door hetzij toevoeging van Harrington-spondylodese, hetzij gebruik van dubbele kabels.

Bij uitgesproken spasticiteit is toevoegen van spondylodese volgens Harrington onmisbaar.

Spondylodese met liefst dubbele kabel dorsaal en in het mergkanaal is voor de paralytische spina bifida kyphose met of zonder gibbusresectie een aantrekkelijke oplossing mits toegepast boven het 6e jaar.

De meer stabiele fixatie-methode volgens Zielke geeft waarschijnlijk betere kansen op consolidatie en behoud van correctie en verdient als zodanig de aandacht.

Hoofdstuk V geeft een overzicht van de eigenschappen van de Dwyer- en Harrington-methode, gevolgd door een indicatie-overzicht voor beide methoden en de wijze van voorbehandeling.

Het overzicht is geheel uitgewerkt naar aetiologie, traject, curvesoort en grootte en mate van rigiditeit van de wervelkolomdeformaties.

Van alle geopereerde patiënten wordt vervolgens de ziektegeschiedenis in het kort weergegeven.

5.8 SUMMARY

This thesis describes the follow up of 50 patients on whom I performed an anterior spinal fusion according to Dwyer (or a variation of this on the dorsal side), during the period 1974-1978, for the correction of spinal deformity of various aetiology.

These series was made up mainly of patients with spina bifida and scoliosis (13), kyphosis (6) or hyperlordosis (1). Furthermore, there were 8 adults with idiopathic scoliosis, 6 patients with spastic scoliosis, 6 patients with congenital scoliosis and a remaining group of 3 patients: one had scoliosis due to neurofibromatosis, one had iatrogenic hyperlordosis and one had iatrogenic kyphosis and paraplegia.

The 7 patients with kyphosis were treated by the Dwyer spinal fusion placing the cables atypically on the dorsal side in the spinal canal itself, if necessary accompanied by hump resection (4). This could of course only be done in patients with non-functioning nerve fibres in the fusion area.

The results of the operation were controlled clinically and radiologically. The results were recorded according to aetiology to allow comparison with similiary classified cases in the literature.

In chapter 1, after a short historical introduction, the anterior spinal fusion according to Dwyer is carefully described. The significance of this method in the correction of spinal deformities is analysed, by studying the literature. The published reports were classified according to the aetiology of the disorders, to permit comparison with my personal material.

In chapter 2, two new methods of anterior internal fixation, allied to the Dwyer method, are discussed;

namely the VDS, the ventral derotation spinal fusion according to Zielke, and the plate fixing method according to Poulliquen. The VDS method seems to offer almost the same possibilities as the Dwyer method and is not outpassed by the frequent pseudarthrosis and cable breaks inherent to cable fixation techniques. The plate fixing method, developed by Poulliquen, offers a reasonable alternative for the fixation of good correctable paralytic scoliosis, but has otherwise fewer applications.

Chapter 3 goes into the method of investigation and the results are examined.

In chapter 4, the results are further discussed. The follow up of 49 patients showed that the operation succeeded in halting the progression, relieving pain and alleviating compression of intestines. Social function improved, decubitus virtually disappeared, and the cosmetic effect was deemed satisfactory. 13 patients still have trouble in keeping one's balance (preop 47) and this was really the only problem of significance. The disturbed walking and standing function improved in only 10% of the cases; the sitting function improved however in 82%. The operation was generally tolerated well. One patient however, a severe spastic, died from pulmonary complications 6 weeks after the operation. The surgical trajectory was almost always thoracolumbar and lumbar. The largest, and often rigid, curves gave the greatest surgical problems. However, pre-operation dorsal release, followed by halo traction for about 14 days, enabled a greater correction with the Dwyer spinal fusion. When necessary, to achieve further correction, spinal wedge resection of the apex of the curve was done (8). This did not have any detrimental effect on the cauda equina. When osteoporosis was present, extra fixation with bonecement (palacos), was often successful. In serious deformities, double staples and cables applied

both to the front and back, were very effective in improving correction and stability. Depending on the magnitude of the rigidity and length of the trajectory, many problems with instrumentation had to be overcome during the operation itself.

The existence of a so-called "meta curve" of the major curve (usually kyphosis or lordosis) presented no special difficulty. Harrington fusion as an additional operation is only necessary when the degree of kyphosis is severe. Harrington fusion was performed in 20% of the cases, mostly in the case of an idiopathic scoliosis in adults (in 50%), and was very successful in the correction and stabilisation of the back.

Expressed in figures the results were as follows:

The pre-operative major curve which had averaged 96° was reduced after surgery to 37° (61%). On follow up examination, this had increased to 48° (51%). Loss of post-operative correction occurred mainly in the spastic scoliosis group in whom correction deteriorated from 56% to 37% and in the spina bifida kyphosis group from 79% to 56%.

In these cases pseudarthrosis was to blame.

In the spastic scoliosis group, this failure was illustrated by one patient who lost all post-operative correction due to a multiple cable and screw break caused by the hypermobility of his athetosis. In the spina bifida kyphosis group the loss of post-operative correction was due to the breaking loose of the osteosynthesis on the dorsal side of two young patients, aged 3 and 4 years. The post-operative complications of the anterior Dwyer method were generally light (except for the one patient who died) and were mainly late pseudarthrosis and cables breaks in respectively 8 and 12 patients. This led to some loss of correction. Kyphosis occurred in only 2 patients. The minor curve, present in 8 cases, improved spontaneously after Dwyer fusion of the major curve only or as a result of an additional Harrington fusion and with a surprisingly similar degree of correction, an average of 39%.

The collection of the so-called "meta curve" of the major curve was 27% for the kyphosis and 25% for the lordosis. The complications arising from dorsal application of the Dwyer method (personal method) were more frequent. In 2 cases the osteosynthesis separated from the vertebrae which were too small, causing a relapse of the kyphosis and decubitus over the hump. This in return caused infection and later necessitated the removal of the osteosynthetic material. Luckily, removal from the back is fairly simple. In one case, post-operative infection set in almost immediately, necessitating removal of the osteosynthetic material at a later date.

These problems were not encountered in older patients in whom dorsal Dwyer spinal fusion was a great success. In two patients with hyperlordosis presenting as the major curve, very good correction was achieved. The best result was obtained in combination with a Harrington spinal fusion (correction of the major curve from 162° to 80°). The conclusion which can be drawn is, that the Dwyer method is a satisfactory method in the correction of very serious spinal deformities in the thoracolumbar and lumbar area. If necessary it must be done in combination with dorsal release and halo traction to achieve further correction. Loss of correction can be reduced either by adding Harrington spinal fusion, or using double cables. In cases of marked spasticity, supplementary spinal fusion according to Harrington is essential.

Spinal fusion preferably using double cables, dorsal and in the spinal canal, accompanied if necessary by hump resection, provides an attracting solution in the treatment of paralytic spina bifida kyphosis. It must be applied however over the age of 6. The more stable fixation method according to Zielke improves possibly the chances of consolidation and maintaining correction, and therefore merits attention.

Chapter 5 reviews the characteristic feature of the Dwyer and the Harrington methods and discusses the indications

for both methods. A pre-operative protocol is suggested. The survey is classified completely according to aetiology, section of the spine involved, type of curve, size and extent of the rigidity of the spinal column deformation. The case histories of all the patients who were operated are described briefly.

- Adrey J: Correction des scolioses par voie antérieure
Expansion Scientifique Francaise Paris: 56-80,1978
- Apley A G: Transthoracic approach in the treatment of scoliosis
Proc Roy Soc Med 54: 281-282,1961
- Ascani E, Lokietek W: Les techniques chirurgicales de l'abord antérieure du rachis uit "Correction Instrumentale des scolioses par voie antérieure"
M Onimus: 11-16,1978
- Baker R H, Sharrard W J W: Correction of lordoscoliosis in spina bifida by multiple spinal osteotomy and fusion with Dwyer fixation
Develop Med Child Neurol 15/6 Exc Med sup 29:12-23,1973
- Banta V, Hamada S: Natural history of the kyphotic deformity in myelomeningocèle
J Bone Joint Surg 58A: 279,1976
- Berguin M, Hornung H, Allal M, Scheiner J: Traitement chirurgical du bassin oblique dans les scolioses de l'enfant et de l'adolescent
Suppl II Rev Chir Orthop 63: 38-48,1977
- Bonnet Ch, Perry J, Brown J, Greenberg B: Halo-femoral distraction and posterior spine fusion for paralytic scoliosis
J Bone Joint Surg 54A: 202,1972
- Bonnet C, Brown J C, Brooks H L: Anterior spine fusion with Dwyer instrumentation for lumbar scoliosis in cerebral palsy
Proceedings J Bone Joint Surg 55A: 425,1973
- Bonnet Ch, Brown J C, Grow Th: Thoracolumbar scoliosis in cerebral palsy
J Bone Joint Surg 58A: 328-342,1976
- Bonnet C, Brown J C, Perry J, Nickel Y L, Walinski T, Brooks L, Hoffer M, Stiles C, Brooks R: Evolution of treatment of paralytic scoliosis at Rancho los Amigos Hospital
J Bone Joint Surg 57A: 206-215,1975
- Compère E L: Excisions of hemivertebrae for correction of congenital scoliosis
J Bone Joint Surg 14: 555-562,1932
- Cotrel Y: Traitement des scolioses essentielles
Rev Orthop 43: 331-337,1957

- Cotrel Y: Technique de correction fusion dans le traitement des scolioses idiopathique
Acta Belg 31: 795-810,1965
- Cotrel Y, Morel G, Rey J C: La scoliose idiopathique
Acta Orthop Belg 31: 795-810,1965
- Cotrel Y: Techniques de correction-fusion dans le traitement des scolioses idiopathiques
Acta Belg 33: 640-648,1967
- Cotrel Y: Correction de la gibbosité scoliotique par transversotomie convexe et compression pneumatique sous EDF
Rev Chir Orthop 57: 254,1971 SOFCOT
- Cotrel Y: A new technic of correction and fusion
Israel J Med Sci 9/6: 759-766,1973
- Dewald R L, Faut M M: Anterior and posterior spinal fusion for paralytic scoliosis
Spine 4/5: 401-409,1979
- Dickson J H, Harrington D R: The evolution of the Harrington instrumentation technique in scoliosis
J Bone Joint Surg 55: 993-1003,1973
- Domnissse G F: The blood supply of the spinal cord
J Bone Joint Surg 56B: 225-235,1974
- Donaldson W F: Neural spinal dysraphism in spinal deformity in neurological and muscular disorders
St Louis CV Mosley Co(Hardy J M ed) 140-168,1974
- Drennan J C: The role of muscles in the development of human lumbar kyphosis
Dev Med Child Neurol 12: 33-38,1970
- Duncan J W, Lovell W W, Bailey S C, Ranson D: Surgical treatment of kyphosis in meningo-myelocèle
Paper presented at the Scoliosis Research Society Louisville 1975
- Duncan J W, Lovell W W, Barley S C, Ranson D: Surgical treatment of kyphosis in meningo-myelocèle
J Bone Joint Surg 58A: 155,1976
- Dunn H K, Bolstad K E: Fixation of Dwyer screws for the treatment of scoliosis
J Bone Joint Surg 59A: 54-56,1977
- Dwyer A F: An anterior approach in scoliosis
West Pac Orthop Ass 6(1): 63-96,1969
- Dwyer A F, Newton N C, Sherwood A A: An anterior approach to scoliosis
Clin Orth 62: 192-202,1969

Dwyer A F: Screw and cable correction of scoliosis
J Bone Joint Surg 52B: 193,1970

Dwyer A F: Anterior instrumentation for scoliosis
Israel J Med Sci 9/6: 805-812,1973

Dwyer A F: Experience of anterior correction of scoliosis
Clin Orthop 93: 191-206,1973

Dwyer A F, Schafer M F: Anterior approach to scoliosis.
Results of treatment in fifty-one cases
J Bone Joint Surg 56B: 218-224,1974

Dwyer A F: In Memoriam
J Bone Joint Surg 57B: 529,1975

Dwyer A P, O'Brien J P, Seal V, Hsu L, Yau A C, Hodgson A R:
The management of scoliosis with the Dwyer anterior spinal
instrumentation
J Bone Joint Surg 58A: 156,1976

Dwyer A P, Yau A C, O'Brien J P, Hodgson A R: Deep paraver-
tebral infection following. Dwyer anterior spinal instru-
mentation. A report of three cases
Spine 1-4: 201-206,1976

Dwyer A P, O'Brien J P, Seal P P, Hsu L, Yau A C, Hodgson
A R: The late complications after Dwyer anterior spinal
instrumentation for scoliosis
J Bone Joint Surg 59B: 117,1977

Eckstein H B, Vora R M: Spinal osteotomy for severe kypho-
sis in children with myelomeningocèle
J Bone Joint Surg 54B: 328-333,1972

Eisenstein S, O'Brien J P: Chylothorax; a complication of
Dwyer's anterior instrumentation
Br J Surg 64: 339-341,1977

Eyring E, Wankin J: Spinal osteotomy in myelomeningocèle
kyphosis
Paper presented at AAOS.1971

Goldstein L A: Treatment of idiopathic scoliosis by Har-
rington instrumentation and fusion with fresh autogenous
iliac bone grafts
J Bone Joint Surg 51A: 209-222,1969

Goldstein L A: Surgical management of scoliosis
Clin Orth 77: 32-56,1971

Goldstein L A: The surgical treatment of idiopathic sco-
liosis
Clin Orth 93: 131-157,1973

- Hall J E: The management of scoliosis
J Bone Joint Surg 52A: 408,1970
- Hall J E, Bobechko W P: Advances in the management of spinal deformities in myelodysplasia
Clin Neurosurg 20: 164-173,1973
- Hall J E: The anterior approach to spinal deformities
Orth Clin N Am 3: 81-98,1972
- Hall J, Spira J: Dwyer anterior instrumentation and interbody fusion of the spine in the management of scoliosis. A preliminary report
J Bone Joint Surg 54A: 201,1972
- Hall J, Chan D, Spira J, Roth A: Dwyer instrumentation and anterior spinal fusion
Proceedings 55A: 1323,1973
- Hall J E, Spira I S: Harrington instrumentation in the management of paralytic scoliosis
J Bone Joint Surg 55A: 437,1973
- Hall J E: Dwyer instrumentation plus vertebral body resection in paraplegic scoliosis
J Bone Joint Surg 58A: 156,1976
- Hall J E: Aneurisma aortae, a serious complication of cable rupture after Dwyer fusion
In paper presented at S R S meeting Ottawa 1976
- Hall J E, Gray J, Allen M: Dwyer instrumentation and spinal fusion, a follow-up study
J Bone Joint Surg 59B: 117,1977
- Hall J E: Follow-up study on Dwyer fusion, presented at the Boston brace course meeting 10 oct 1979 St Maartens-kliniek Nijmegen
- Harrington P R: Treatment of scoliosis; correction and internal fixation by spine instrumentation
J Bone Joint Surg 44A: 591-610,1962
- Harrington P R: Technical details in relation to the successful use of instrumentations in scoliosis
Orth Clin N Am 3: 44-67,1972
- Harrington P R, Dickson J H: The development and further prospects of internal fixation of the spine
Israel J Med Sci 9/6: 773-778,1973
- Harrington P R, Dickson J H: An 11-year clinical investigation of Harrington instrumentation
Clin Orthop 93: 113-130,1973

- Hodgson A R, Stock F E: Anterior spinal fusion
Brit J Surg 44: 266-271,1956
- Hodgson A R, Stock F E, Rob C, Smith R (eds): Anterior spinal fusion in operative surgery.London
Butterworths,1960
- Hodgson A R, Yau A C: Management of spinal deformity, recent advances in orthopaedics Mc Kibbin (ed)
Churchill Livingstone 2: 84-92,1975
- Hoffa A: Das Problem der Skoliosenbehandlung
Berliner Klin Wochenschrift nr 4,1897
- Hoppenfield S: Congenital kyphosis in myelomeningocèle
J Bone Joint Surg 49B: 276-280,1967
- Hornung H J, Lokietek J e a: Les suites opératoires et les complications. Correction instrumentale des scolioses par voie antérieures. Monographie
M Onimus.Paris: 27-34,1978
- Hull W J, Moe J H, Lav C, Winter R B: The surgical treatment of spinal deformities in myelomeningocèle
J Bone Joint Surg 57A: 1767,1974
- Kilfoyle R M, Foley J J, Norton P L: Spine and pelvic deformity in childhood adolescent paraplegia.A study of 104 cases
J Bone Joint Surg 47A: 659-682,1965
- Kostuik J P, Israel J, Hall J E: Scoliosis surgery in adults
Clin Orthop 93: 225-234,1973
- von Lackum H Le Roy H,Smith A: Removal of vertebral bodies in treatment of scoliosis
Gynecologie and Obstetris 57: 250-256,1933
- Leatherman K D: Resection of vertebral bodies
J Bone Joint Surg 51A: 206,1969
- Leider L, Moe J H, Winter R B: Early ambulation after the surgical treatment of idiopathic scoliosis
J Bone Joint Surg 54A: 1792,1972
- Lindberg C, Brown J C, Bonnet C A: The surgical treatment of spinal deformity in myelodysplasia
Paper presented at the Scoliosis Research Society, Louisville.sept 1975
- Lokietek W, Vincent A: "Mini Dwyer" dans le scolioses congenitales. Correction instrumentale des scolioses par voie antérieures. Monographie
M Onimus Paris: 81-85,1978

- McEwen G D, Conway J J, Miller W T: Congenital scoliosis with an unilateral bar
Radiology 90: 711-715,1968
- McEwen G D, Bunnell W P, Sriram K: Acute neurological complications in the treatment of scoliosis. A report of the Scoliosis Research Society
J Bone Joint Surg 57A: 404-408,1975
- McKay D A: The McKay plate for kyphosis of the spine; Paper presented at the Scoliosis Research Society, Louisville Sept 1975
- McKay D A: The McKay plate for kyphosis of the spine
J Bone Joint Surg 58A: 155,1976
- Mensink H J A, Rogge C W L: Congenital scoliosis
Arch Chir Neerl 1974 26/2: 109-129,1974
- McMaster W, Marrero R, Bonnet C: Sympathectomy effect following the anterior approach for Dwyer instrumentation
J Bone Joint Surg 56A: 441,1974
- McMaster W: An urological complication of Dwyer instrumentation. Case report
J Bone Joint Surg 57A: 710,1975
- Michel C R, Jouvinroux P: Analyse statistique de 164 scolioses opérées suivant la technique de Harrington depuis avril 1963
Acta Belg 33: 631-639,1967
- Michel C, Onimus M: L'Operation de Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses
Rev Chir Orthop 56: 703-705,1970
- Michel C R, Onimus M, Kohler R: L'Operation de Dwyer dans le traitement chirurgical des scolioses
Orthopédique 1977, 63. 237-255
- Michel C R: "Dwyer contre Harrington". Correction instrumentale des scolioses par voie anterieure. Monographie
M Onimus Paris: 77-80,1978
- Michel C R, Onimus M: Resultats a longue echance de l'operation de Dwyer dans les scolioses idiopathiques
"Journées de la Scoliose" Lyon: 409-416,febr.1979
Imp Bose Frères.Lyon
- Micheli L J, Riseborough E J, Hall J E: Scoliosis in the adult
Orthop Rev 6: 27,1977
- Moe J H: Spinal deformity in neurological and muscular disorders
James Hardy Mosby. Company Saint Louis 200-218,1974

- Moe J H, Winter R B, Bradford D S, Lonstein J E: Scoliosis and other spinal deformities
W B Saunders Co. Philadelphia 1978
- Nasca R J, Stilling F H, Stelle H H: Progression of congenital scoliosis due to hemivertebrae with bars
J Bone Joint Surg 57A: 456-466,1975
- Norton P L, Foley J J: Paraplegic in children
J Bone Joint Surg 41A: 1291-1309,1959
- O'Brien J P, Yau A C: Anterior and posterior correction and fusion for paralytic scoliosis
Clin Orthop 86: 151-153,1972
- O'Brien J P: The halo-pelvic apparatus clinical, bio-engineering and anatomical study
Acta Orthop Scand 163, 1975 (Suppl)
- O'Brien J P, Dwyer A P, Hodgson A R: Paralytic pelvic obliquity. Its prognosis and management and the development of a technique for full correction of the deformity
J Bone Joint Surg 57A: 626-631,1975
- O'Brien J P: Persoonlijke mededeling 1977
- Odom Jr J A, Brown C W, Jackson R R: Scoliosis in paraplegia
Paraplegia 11/4: 290-292, 1974
- Onimus M: L'Operation de Dwyer. Communication aux Journées d'étude franco-allemandes sur la scoliose
Hôpital E Roux Tübingen 6 Avril 1975
- Onimus M, Michel C R, Kohler R: L'Operation de Dwyer dans le traitement des scolioses paralytiques avec bassin oblique
Revue de chirurgie Orthop 63: 257-268,1977
- Onimus M e a: Correction instrumentale des scolioses par voie antérieure. Resultats de l'operation de Dwyer. Monographie textes rassemblé's
Expansion Scientifique Francaise Paris: 55-61,1978
- Onimus M: Operation de Dwyer technique et complication.
Journées de la Scoliose Lyon: 397-402,1979
Imp Bose Frères Lyon
- Onimus M: Scoliose paralytiques et bassin oblique.
Journées de la Scoliose Lyon: 417-428,1979
Imp Bose Frères Lyon
- Park W M, Watt I: The preoperative aortagraphic assesment of children with spina bifida cystica and severe kyphosis
J Bone Joint Surg 57B: 112,1975

Peloux du J, Fauchet R, Faucon B, Stagnara P: Le plan d'election pour l'examen radiologique des cypho-scolioses
Revue de chirurgie Orthop 51: 517-524,1965

Plais P Y: Technique de correction-fusion des scolioses par greffon tibial autogene et implants metaliques
Fac de Med Paris 1974

Poitrass B, Hall J E: Excision of kyphosis in myelomeningocele; Paper presented at the Scoliosis Research Society
September 1974

Ponder R C, Dickson J H, Harrington P, Wendell D: Results of Harrington instrumentation and fusion in the adult idiopathic scoliosis patient
J Bone Joint Surg 57A: 797-801,1975

Ponseti I V, Friedman B: Prognosis in idiopathic scoliosis
J Bone Joint Surg 32A: 381-396,1950

Pouliquen J C, Rigault P, Guyonvarch G, Judet R: Correction chirurgicale des scolioses: Technique du redressement anterieure par plaque
Nouv Presse Med 4: 1489-1491, 1975

Pouliquen J C, Rigault P, Guyonvarch G, Judet R: Le redressement par plaque. Un nouveau mode de correction des deviations rachidiennes
SOFOT suppl.II Rev Orthop 63: 49-58,1977

Riseborough J: The anterior approach to the spine for the correction of deformities of the axial skeleton
Clin Orthop 93: 207-214,1973

Roaf R: Wedge resection for scoliosis
J Bone Joint Surg 37B: 97-101,1955

Royle N: The operative removal of an accessory vertebra
Med J Austr 1: 476,1928

San Giorgi G M, Veraart B A, Beneken-Kolmer H: Principal indications for the surgical treatment of kypho-scoliosis
Scalpel(Brux) 119: 166-178,1966

Scott Harrison C: Use of the Dwyer instrumentation to fuse into the sacrum
J Bone Joint Surg 58A: 155,1976

Sharrard W J: Spinal osteotomy for congenital kyphosis in myelomeningocele
J Bone Joint Surg 50B: 466-471, 1968

Sharrard W J, Drennan J C: Osteomy-excision of the spine for lumbar kyphosis in older children with myelomeningocele
J Bone Joint Surg 54B: 50-60, 1972

- Simmons E H: An analysis of the indication and results of Dwyer instrumentation of the spine: Paper presented at the Scoliosis Research Society meeting in Göteborg Sweden 17-21 Sept 1973
- Simmons E H, Sue-A-Quan E A: An analysis of the indications and results of Dwyer instrumentation of the spine
J Bone Joint Surg 56A: 441,1974
- Simmons E H, Sue-A-Quan E A, O'Leary P F, Garside H J: An analysis of Dwyer instrumentation of the spine with assessment of its place in spinal surgery
J Bone Joint Surg 59B: 117,1977
- Slot G H: Surgical treatment of spinal deformities resulting from neuro-muscular disorders
Acta Orthop Belg 42: 373-386,1976
- Slot G H, Plasmans C M T, Hubach P C G: Surgical treatment of scoliosis by Harrington method with additional transverse traction and stabilisation
Acta Orthop Belg 42: 387-396,1976
- Sriram K, Bobechko W P, Hall J E: Surgical management of spinal deformities in spina bifida
J Bone Joint Surg 54B: 666-676,1972
- Stagnara P, Gounot J, Fauchet R, Jouvinroux P: Les greffes antérieures par voie thoracique dans le traitement des déformations et dislocations vertébrales et cyphose et cyphoscoliose
Rev Chir Orthop 60: 39-56,1974
- Stagnara P, Fleury D, Fauchet R, Mazoyer D: Scoliosis majeures de L'adulte supérieures a 100°
Rev Chir Orthop 61: 101-122,1975
- Stagnara P: Persoonlijke mededeling 1979
- Vauzelle C, Stagnara P, Jouvinroux P: Functional monitoring of spinal cord during spinal surgery
Chir Orthop 93: 173-178,1973
- Wiles P: Resection of dorsal vertebrae in congenital scoliosis
J Bone Joint Surg 33A: 151-154,1951
- Wilson R L, Levine D B, Doberty J H: Surgical treatment of idiopathic scoliosis
Clin Orthop 81: 34-47,1971
- Winter R, Moe J, Eilers V: Congenital scoliosis. A study of 234 patients treated and untreated
J Bone Joint Surg 50A: 1-47,1968

Winter R B, Robin C (ed): Congenital spine deformity
scoliosis
Academic Press. Inc New York: 17-23,1973

Winter R B: Congenital scoliosis
Clin Orthop 93: 75-94,1973

Winter R B, Haven J J, Moe J H, Lagaard S M: Diastematomyelia and congenital spine deformities
J Bone Joint Surg 56A: 27-39,1974

Winter R B: Scoliosis and other spinal deformities
Acta Orthop Scand 46: 400-424,1975

Winter R B: Combined Dwyer and Harrington instrumentation and fusion in the treatment of selected patient with painful adult idiopathic scoliosis
Spine Vol 3 3/2: 134-141,1978

Wright A M: The closing wedge osteotomy of the spine using the Dwyer instrumentation for fixation in the congenital scoliotic
Paper presented at the Scoliosis Research Society Göteborg September 1973

Wright A M: The closing wedge osteotomy of the spine using the Dwyer instrumentation for fixation in the congenital scoliotic
J Bone Joint Surg 56A: 440,1974

Zielke K, Pellin B: Ergebnisse operativer Skoliosen und Kyphoskoliosen Behandlung beim Adoleszenten über 18 Jahre und beim Erwachsenen
Z Orthop 113: 157-174,1975

Zielke K, Stunkat R, Beaujean F: Ventrale Derotations-spondylodese
Orthopädische Praxis: 562-569,1975

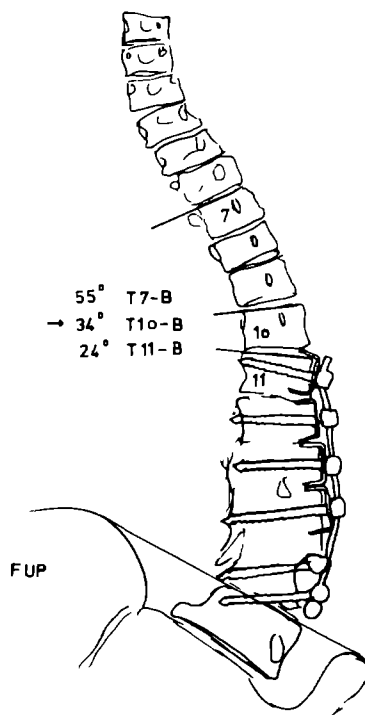
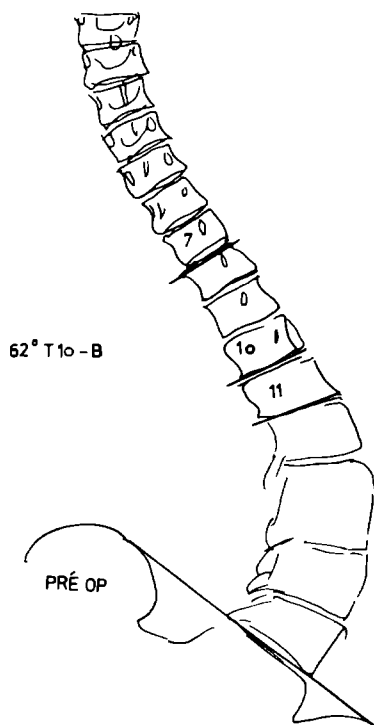
Zielke K, Stunkat R, Beaujean F: Ventrale Derotations-spondylodese
Arch Orthop Unfall Chir 85: 257-277,1976

Zielke K: Skoliose und Kyphose; operative Behandlung vom vorderen Zugang
Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis Band 72,1976

Zielke K: Results and complications of the VDS method
VDS Symposium mei 1979 Bad-Wildungen

BIJLAGE I

Ziektegeschiedenissen
van de 50 patiënten die
werden geopereerd volgens
de Dwyer-methode



Diagnose: Congenitale lumbale scoliose als gevolg van synostose van L2 t/m L5 bij spina bifida met dwarslaesie ter hoogte van Th12.

Anamnese d.d.23-9-75: De patiënte, een intelligent meisje van thans 14 jaar oud, werd geboren met een meningomyelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangelegd. Zij zit scheef in de rolstoel en heeft rugklachten met decubitus over het rechter os ischium door toenemende lumbale scoliose met bekkenscheefstand. De ribbenboog drukt in het bekken. Corsetbehandeling elders werd gestaakt wegens decubitus.

Lichamelijk onderzoek d.d.10-3-76: Het meisje zit volledig uit balans, op de rechter bil en steunt op de linker arm.

Er is een fistel ter hoogte van het rechter tuber ischium. De scoliose is rechts convex van Th12 t/m L4/5 van zittend 62° en met tractie 50° . Er bestaat een enorme bekkenscheefstand. De wervels L2-L3-L4 zijn halfzijdig versmolten.

Neurologisch onderzoek: dwarslaesie vanaf Th12 met restgevoel voor mictie en defaecatie. IVP: geen duidelijke afwijkingen. De vitale capaciteit is 2050ml (normaal 3675ml).

Behandeling: Wegens rugklachten, progressie van de scoliose, onbalans, compressie van ingewanden en cosmetische bezwaren. Nadat de fistel is gesloten wordt begonnen met de voorbehandeling met 2 weken halo-femorale tractie, waarmee géén correctie wordt verkregen.

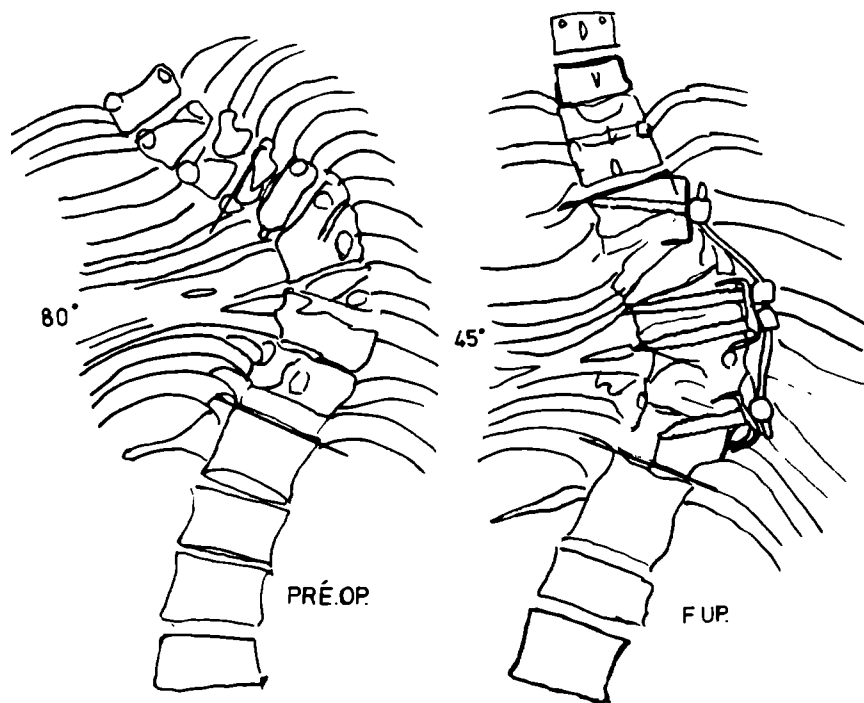
Operatie d.d.17-5-76: thoraco-phreno-lumbotomie volgens Dwyer met excisie van de 11e rib en spondylodese van Th11 t/m L4; tevens columnotomie met wigexcisie tussen L2-L3 en L3-L4. Er wordt een tweegats staple met 2 schroeven in L4 geplaatst en verder schroeven en staples op gebruikelijke wijze. De correctie ter hoogte van de wigexcisie wordt bereikt met ongeveer 50kg. spanning op de kabel en flinke manuele tractie aan de halo en de femorale beugel van het linker been. Na de operatie is de scoliose gecorrigeerd tot 30° (52% correctie). De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is $1\frac{1}{2}$ liter.

Bijzonderheden bij de operatie:

1. normale correctie is alleen tussen Th11 t/m L2 mogelijk.
2. de rigide curve tussen L2-L3 en L3-L4 noodzaakt columnotomieën met wigresecties.
3. de kabelspanning bij correctie neemt duidelijk af bij het tegelijkertijd uitoefenen van tractie aan de halo en de femorale beugel van het linker been.
4. fixatie door middel van een staple met 2 schroeven is zeer solide en breekt niet uit ondanks ca. 50 kg. tractie.

Postoperatieve complicaties: vertraagde wondgenezing en decubitus van de hiel. Nabehandeling: 6 maanden zitgipskorset.

Follow up d.d.2-10-78: 2½ jaar postoperatief is de scoliosehoek 34° met consolidatie van de spondylodese (45% correctie). Van het Dwyer spondylodesetraject zelf is de scoliose 24° . Het resultaat: subjectief goed. Er zijn geen restklachten.



Diagnose: Congenitale thoracale scoliose als gevolg van synostose van Th6 t/m Th10 bij spina bifida met dwarslaesie ter hoogte van Th10.

Anamnese d.d.8-3-76: De patiënte, een redelijk intelligent meisje van thans 11 jaar oud, heeft een spina bifida met complete dwarslaesie ter hoogte van Th10, waarvan 1 week post partum de meningomyelocèle gesloten werd met een zwaailap, gevolgd door Spitzholter drainage wegens hydrocephalus.

Sinds 1972 werd met looptraining begonnen met behulp van bekken-en beugelapparaat. Het laatste jaar vooral is de thoracale scoliose sterk progressief, alhoewel daarvoor reeds bekend, immers in 1968 bedroeg de scoliose reeds 54°.

Lichamelijk onderzoek d.d.8-3-76: De patiënte kan niet staan of lopen en haar zithouding is matig en uit balans. Haar kypho-scoliose van Th4-Th10 links convex is vrijwel rigide. De curve is zittend 82° en met tractie 76°. De vitale capaciteit is 1900ml (normaal 3100ml).

Behandeling: Wegens progressie van de scoliose, de matige zithouding met onbalans, compressie van de longfunctie door de starre thorax-deformatie en de cosmetische bezwaren.

Operatie d.d. 5-10-76: thoracotomie met excisie van de 10e rib met verlengen van de incisie dorsaal over de wervelkolom. Vanuit deze incisie wordt dorsaal en ventraal de wervelkolom vrijgelegd en 2x columnotomie verricht met wigexcisies ter hoogte van Th5-Th6 en Th9-Th10. Beide resecties worden gesloten door middel van Dwyerkabel tractie en fixatie met één staple op de proximale en één staple op de distale wervelmasa, samengetrokken naar de middelste dubbelgats staple. De schroeven worden gefixeerd in palacos, waarmee het schroefgat is opgespoten.

De operatieduur is 5½ uur en het bloedverlies is 1250ml.

Bijzonderheden bij de operatie:

1. weinig ruimte wegens de starre thorax.
2. de wervelanatomie was zeer slecht te duiden.
3. een flinke bloeding uit de vene-plexus van Batson (gestelpt met spongostan).
4. de dura werd intact gehouden bij beide wigresecties.

Postoperatief: geen neurologische uitval distaal van de wigresecties. De sensibiliteit blijft intact tot Th10 als preoperatief. De scoliose is gecorrigeerd tot 34° (58,5% correctie).

Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 6 maanden.

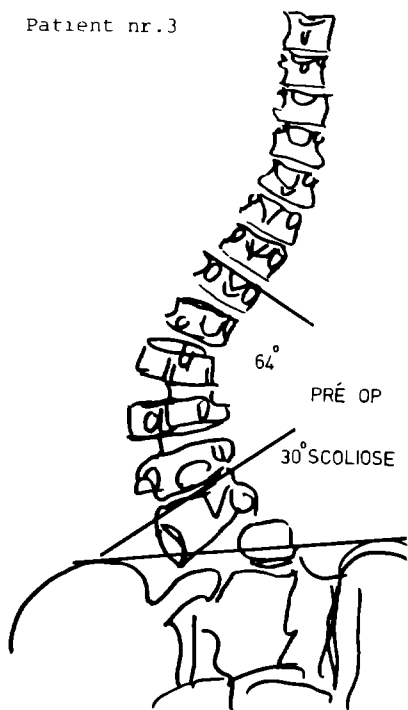
Follow up d.d.8-11-78: Patiënte heeft nog een gevoelig litteken, zij zit stabiel met een goede houding.

Er is consolidatie van de spondylodese met een rest scolioscurve van 45°.

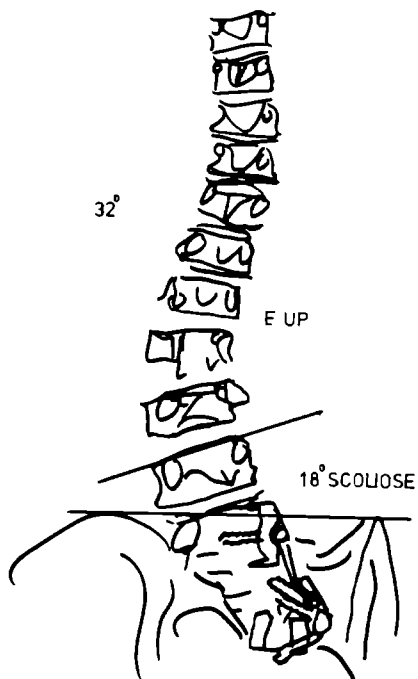
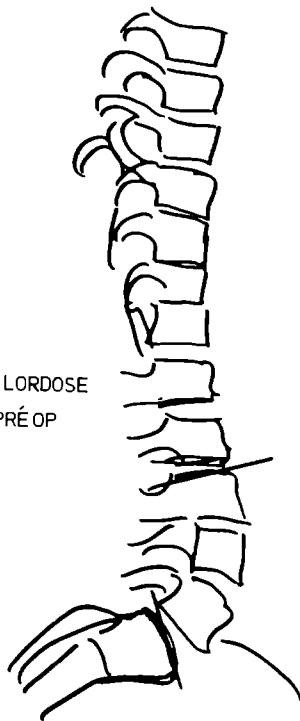
Opmerking: De thoracale columnotomie met wigresecties is hier te verantwoorden gezien de totale dwarslaesie onder Th10.

Desondanks blijkt er geen verlies van neurologische innervatie beneden het geopereerde gebied ontstaan te zijn.

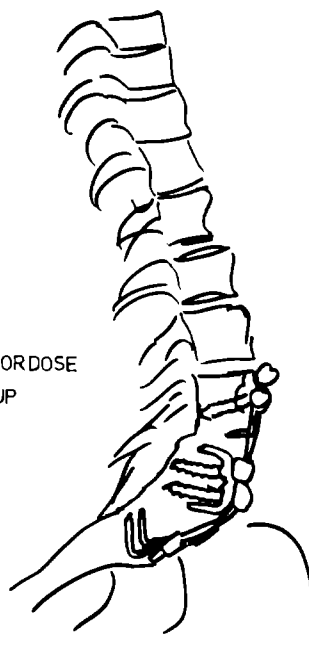
Resultaat: subjectief goed. Er zijn geen restklachten.



95° LORDOSE
PRÉ OP



75° LORDOSE
FUP



Diagnose: Congenitale scoliose als gevolg van een halfwervel (L4) bij spina bifida; heupluxatie links.

Anamnese d.d.5-3-76: De patiënte, een redelijk intellogent meisje van thans 10 jaar oud, had een laag zittende meningo-myelocèle, die post partum werd gesloten. In 1966 werd een beginnende dysplasia coxae gevonden, ontstaan als gevolg van spieronbalans in de onderste extremiteiten.

In februari 1970 werd een variserende osteotomie van de linker heup verricht en in augustus 1970 werd beiderzijds een voetwortel osteotomie verricht wegens het ontstaan van klompvoeten.

In 1973 was het kind redelijk continent, het liep vrij goed met elleboogskrukken en beugels. Er ontstond echter een progressief beenlengteverschil ten nadele van links als gevolg van een lordoscoliose en een heupluxatie. Van mei 1974 tot juli 1975 werd een Milwaukee brace gedragen zonder resultaat, de scoliose is sterk progressief en reden voor de verwijzing.

Lichamelijk onderzoek d.d.18-2-76: De patiënte is een normaal aan-doend en overigens gezond kind zonder hydrocephalus. Zij loopt met 2 onderbeenbeugeltjes en 2 elleboogskrukken. Er is een beenlengteverschil van 6½ cm, waarvan de helft door de bekkenscheefstand als gevolg van de scoliose. Er bestaat namelijk een lumbosacrale lordoscoliose als gevolg van een ventrolaterale halfwervel (L4) en een scoliose lumbosacraal van L3 t/m het sacrum met bekkenscheefstand van 30°. De compensatoire scoliose van Th10 t/m L3 bedraagt 64° en de lordose van L3 t/m het sacrum bedraagt 95°. Beiderzijds bestaat er een flexiecontractuur van de heupen van rechts 25° en links 45°. Neurologisch onderzoek: De heupextensoren en abductoren zijn beiderzijds verzwakt en de voetmusculatuur is vrijwel afunctioneel. IVP en myelogram: geen afwijkingen. Longfunctie onderzoek werd niet verricht.

Behandeling: Wegens progressie van de scoliose en lordose, onbalans, heupluxatie als gevolg van de bekkenscheefstand en de cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.27-4-76: via een paramediane abdominale incisie wordt de wervelkolom retroperitoneaal vrijgelegd van L2 t/m het sacrum, de grote vaten worden gemobiliseerd en enkele vena lumbales onderbonden. Er volgt discectomie van L3 t/m het sacrum met excisie van de halfwervel L4 t/m de pedikel. Vervolgens wordt een dubbelgats staple in L5 geplaatst, één staple in L3 en één sacrumstaple in het sacrum. De bovenste 2 schroeven worden in palacos gefixeerd. Van distaal en proximaal worden 2 kabels gespannen, waarna de open wig wordt gesloten met correctie van de lordose en de scoliose.

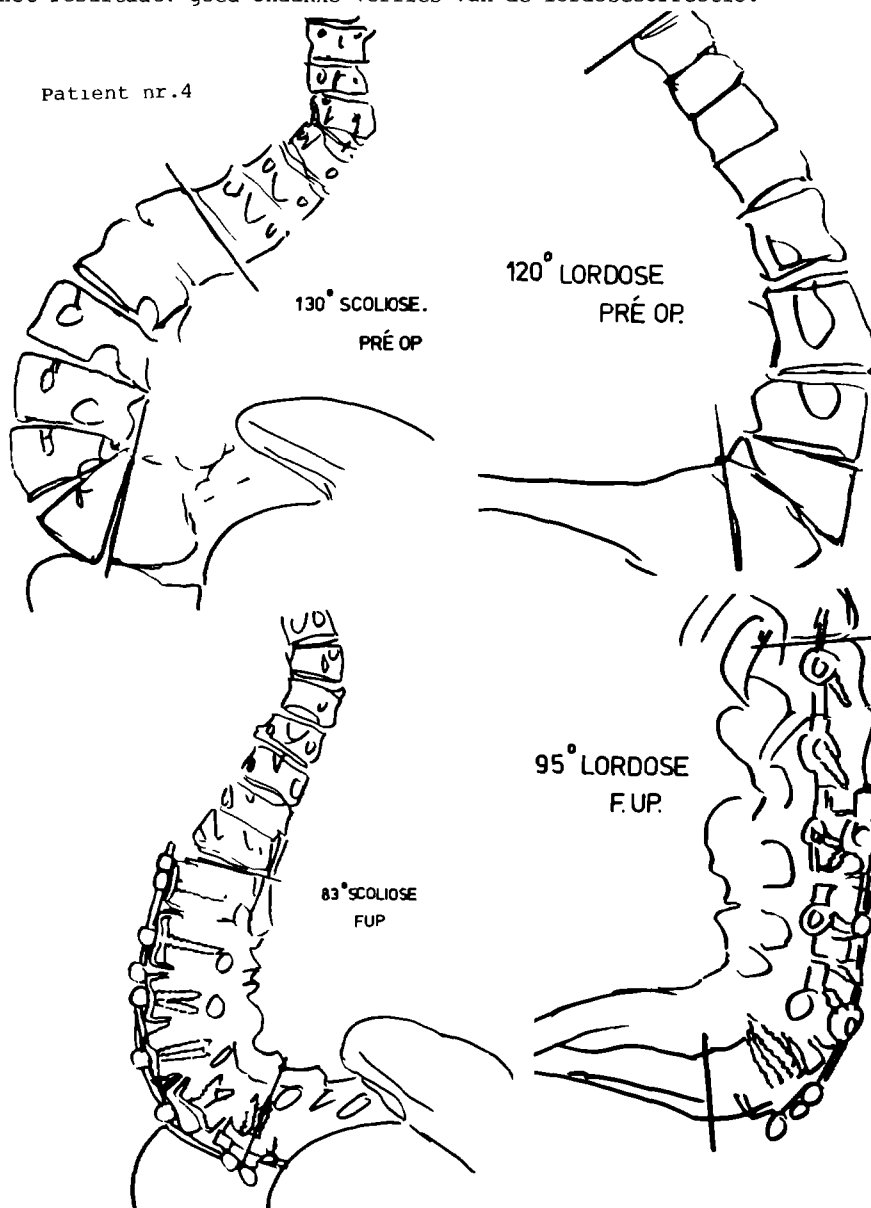
De operatieduur is 4 uur 10 minuten en het bloedverlies is 1000ml.

Bijzonderheden bij de operatie:

1. zeer stugge curve.
2. onduidelijke anatomische verhoudingen.
3. plaatsing van de sacrumstaple volgens Hall in het sacrum blijkt niet zo moeilijk als werd verwacht.
4. toepassen van de Dwyer osteosynthese onder de gemobiliseerde grote vaten blijkt mogelijk.
5. excisie van de halfwervel van de voorzijde is slechts subtotaal mogelijk.

Postoperatief: goede wondgenezing ondanks langdurig verhoogde bezinking. Correctie van de bekkenscheefstand van 29° tot 14° (52% correctie). Correctie van de lordose van 95° tot 66° (30% correctie).

Follow up d.d.oktober 1976: De bekkenscheefstand is 18° met correctieverlies van 3° . De lordose is 75° met correctieverlies van 9° . 18-4-77: De bekkenscheefstand blijft 18° ; er is consolidatie van de spondylodese. 2 jaar postoperatief zijn de curven ongewijzigd. Het resultaat: goed ondanks verlies van de lordosecorrectie.



Diagnose Ernstige progressieve lordoscoliose en imbecilias bij spina bifida met spastische paraparese, heupluxatie links.

Anamnese d.d.november 1974. De patiënte werd geboren met een meningo-myeelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangelegd. Zij is diep geestelijk gestoord en thans 15 jaar oud. In 1968 werd aanvankelijk gepoogd haar met een bekken-en beugelapparaat te mobiliseren. Gezien de contractuur van de linker heup als gevolg van luxatie lukte dit niet.

In 1970 werd derhalve een kophals-resectie van de linker heup verricht en opnieuw gebeugeld. De scoliose was inmiddels tot 70° toegenomen en beugeling mislukte opnieuw. In 1974 was de wervelkolomdeformatie zo sterk toegenomen, dat opnieuw om onderzoek werd verzocht.

Lichamelijk onderzoek d.d.november 1974: De patiënte heeft een inacceptabele zithouding door de hyperlordose en de extreme scoliose. Zij zakt volledig weg in de rolstoel door de scoliose links convex van Th12 t/m L5 van 130° en een lordose van 120°. Beide curven zijn volledig rigide.

Neurologisch onderzoek: De onderste extremiteiten vertonen een spastische subtotale paralyse. De bovenste extremiteiten zijn zo goed als normaal. Longfunctie onderzoek is niet mogelijk.

Behandeling: Wegens de onbalans en de progressie van de hyperlordose en scoliose.

Operatie d.d.20-11-74 thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 11e rib en spondylodese volgens Dwyer van Th12 t/m L5, waarbij distaal van L5 t/m L2 een 2e kabel wordt getrokken om de enorme spanning te overwinnen, die nodig is om de zeer stugge curve te corrigeren.

Postoperatief is de scoliose verminderd van 130° tot 70° (39% correctie). De bekkenscheefstand wordt gecorrigeerd van 120° tot 95° (21% correctie). Postoperatief zijn er geen complicaties.

De operatieduur is 5 uur en het bloedverlies is 1200ml.

Bijzonderheden bij de operatie.

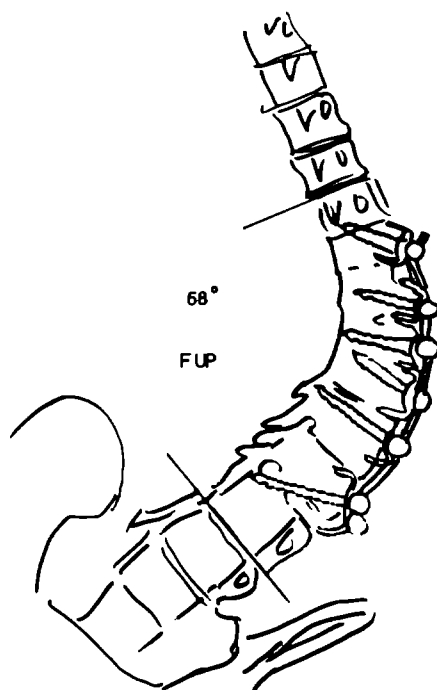
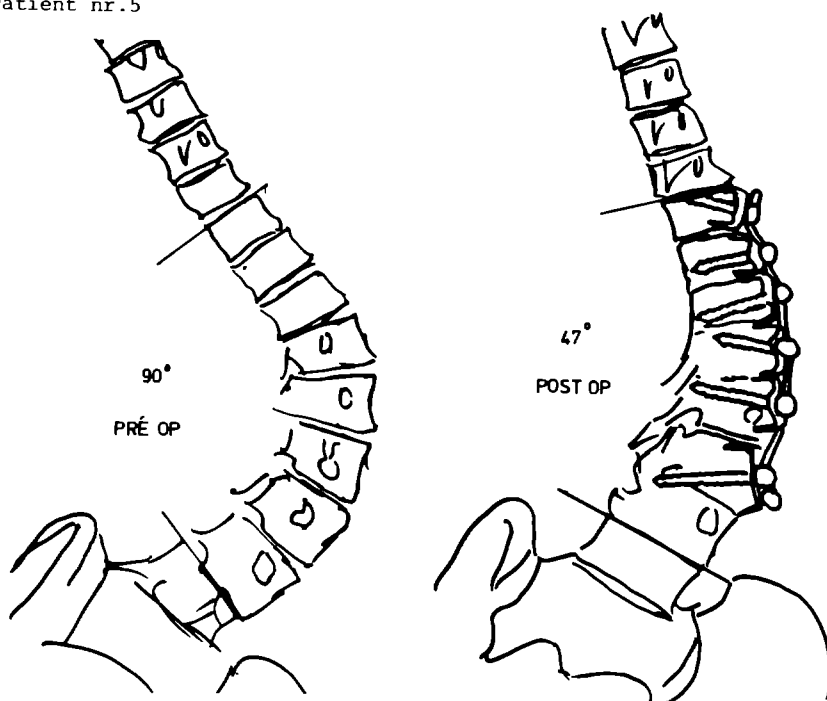
1. volledige rigiditeit van de scoliose.
2. de zeer ernstige curven in 2 richtingen.

Postoperatief ontstaat oppervlakkige wondfisteling (als gevolg van staphylococcus aureus). Na fistelexcisie geneest de infectie in 6 weken.

Postoperatieve behandeling: aanvankelijk gips-zitcorset, naderhand ortholeen corset tot totaal 9 maanden postoperatief.

Follow up d.d.9-10-78: De spondylodese is geconsolideerd en de postoperatieve verbetering is vrijwel behouden gebleven. De bekkenscheefstand is 47°, de scoliose 83° (36% correctie) en de lordose 95° (21% correctie).

Het resultaat is naar omstandigheden goed, ook al blijft een deel van de onbalans bestaan.



Diagnose: Thoracolumbale scoliose, hydrocephalus en imbecilitas bij spina bifida met subtotale dwarslaesie ter hoogte van Th10.

Anamnese d.d.25-11-75: De patiënte, een meisje van thans 15 jaar oud, werd geboren met een vrij hoog gelocaliseerde myelocèle, welke werd gesloten met een zwaailap. Er ontstond een hydrocephalus internus, waarvoor een Spitzholter drain werd ingebracht. Mobiliseren met bekken-en beugelapparaat ging moeilijk gezien de multiple contracturen in de vrijwel afunctionele benen en het zeer matige intellect. Sinds 1968 vertoeft zij in een zwakzinnigen inrichting. In 1975 ontstaat toenemend slechter zitten door de scoliose, subluxatie van de linker heup en vele contracturen in de benen.

Lichamelijk onderzoek: De patiënte heeft zeer goed contact met haar omgeving, praat veel, maar heeft een lage intelligentie. Zij heeft naast haar contracturen een ernstige scoliose rechts convex met een zeer slechte zithouding, volledig in onbalans; sta- en loopfunctie is geheel verloren geraakt. De scoliose is vrij rigide en wordt geschat op 90° , met tractie 65° en de lordose bedraagt circa 35° . De vitale capaciteit is 2450ml (normaal 3925ml). Advies: afzien van verdere correcties aan de onderste extremiteiten, wel de zitbalans herstellen door een Dwyer-spondylodese.

Behandeling: Wegens verlies van zit- en stafunctie, onbalans en progressie van de scoliose.

Operatie d.d.23-2-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib, gevolgd door spondylodese volgens Dwyer. De proximale en distale schroefplaatsing is moeizaam. Fixatie van de schroeven in palacos is noodzakelijk wegens osteoporose en rigiditeit. Wegens onvoldoende correctie wordt tussen L2-L3 aan de achterzijde de pedikel doorgebeiteld met intact laten van de dura.

Postoperatief is er een correctie van de scoliose tot 47° (48% correctie) en van de lordose tot 25° (29% correctie):

De operatieduur is 5 uur.

Postoperatief zijn er geen complicaties.

Bijzonderheden bij de operatie:

1. moeilijke plaatsing van de proximale en distale staple wegens de starre thorax.

2. de zeer rigide wervelkolom is reden voor de matige correctie.

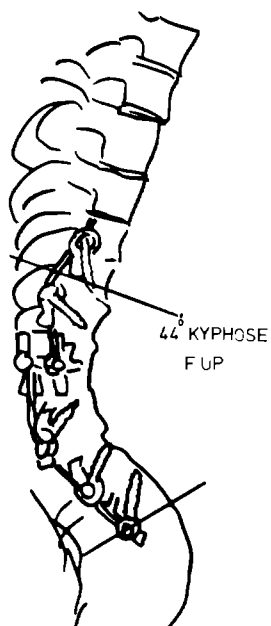
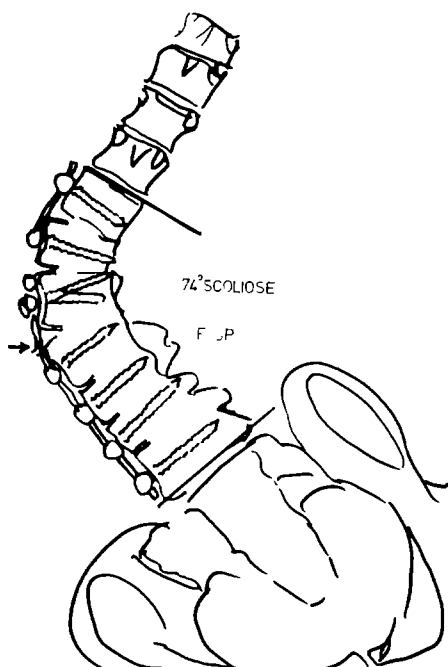
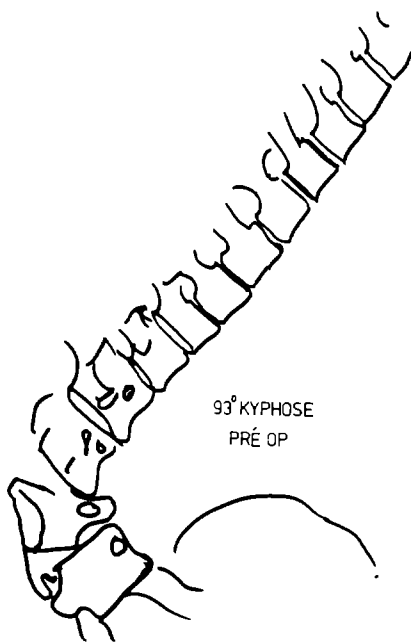
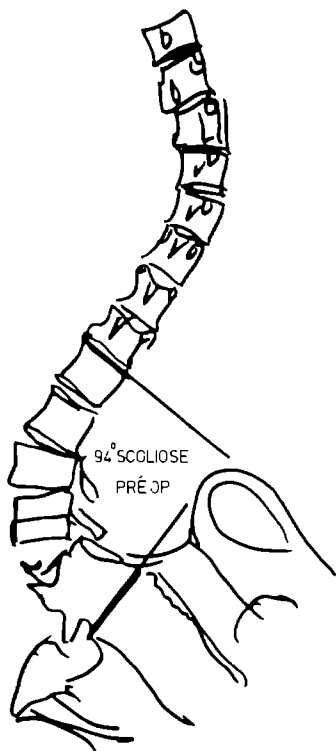
Opmerking: Twee dubbelgats staples en resectie van de wervel in de apex had mogelijk een beter resultaat gegeven; hier werd volstaan met pedikelresecties.

Follow up d.d. 8-12-76: Verlies van correctie tot 65° scoliose en 35° lordose.

23-4-79: Consolidatie met scoliose van 68° (24% correctie) en lordose van 35° (

Complicatie: kabelbreuk proximaal met als gevolg 3° verlies van correctie.

Het resultaat is redelijk. Patiënte zit beter ondanks resterende onbalans. Overigens zijn er geen klachten.



Diagnose: Lumbale kypho-scoliose bij spina bifida met aanzienlijke neurologische uitval ter hoogte van Th12.

Anamnese d.d.2-3-76: De patiënte werd geboren met een meningo-myelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangelegd. Zij heeft een redelijk goede intelligentie en is thans 18 jaar oud.

De zeer uitvoerige voorgeschiedenis vermeldt vele pogingen tot lopen met bekken-en beugelapparaat en vele operaties aan de onderste extremiteiten. In 1972 werd wegens ernstige scoliose van Th10 t/m L5 van 92° een columnotomie verricht met wigresectie en staaldraadfixatie ter hoogte van L3 met postoperatieve correctie tot 55° .

In 1975 recidiveert de scoliose tot 94° en ontstaat er een scherpe kyphose ter hoogte van de columnotomie, beiden als gevolg van een pseudarthrose. De zithouding is daardoor zeer slecht geworden.

Lichamelijk onderzoek d.d.2-3-76: De patiënte maakt een overigens redelijk gezonde indruk; zij zit scheef met een scherpe kyphose. De functie van de benen is te verwaarlozen. De scoliose van Th10 t/m L5 links convex is zittend 93° , met tractie 72° . De bekkenscheefstand is 52° , met tractie 45° . De kyphose, zittend 90° en met tractie 37° , is geheel ter plaatse van de pseudarthrose. De vitale capaciteit is 2750ml (normaal 3925ml).

Behandeling: Wegens progressie van de scoliose en kyphose, onbalans, pseudarthrose en cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.8-3-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib en spondylodese volgens Dwyer van Th10 t/m L5.

De pseudarthrose lijkt zeer mobiel, de rest van de curve is erg rigide.

Na dissectomie van L1 t/m L5 wordt zeer ver naar dorsaal geprepareerd en beide pedikels met laminaeresten van L2 verwijderd, waarna de kyphose kan worden gecorrigeerd. De dura blijft hierbij intact.

De scoliose wordt gecorrigeerd tot 48° (49% correctie) en de kyphose tot 30° (67% correctie).

Postoperatief zijn er geen problemen, behalve een urineweginfectie. De operatieduur is 4 uur en 35 minuten en het bloedverlies is 1½ liter.

Bijzonderheden bij de operatie:

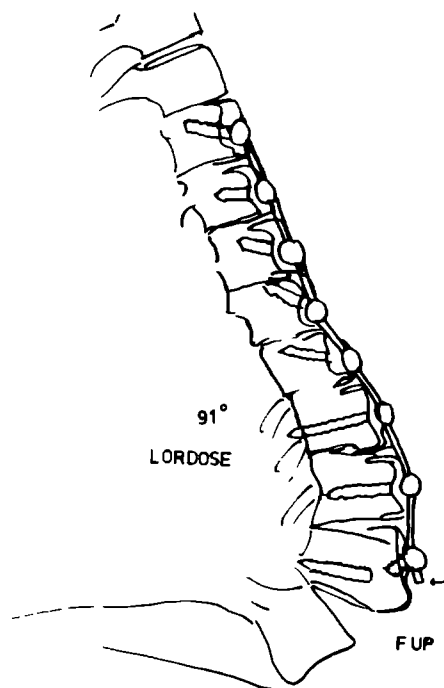
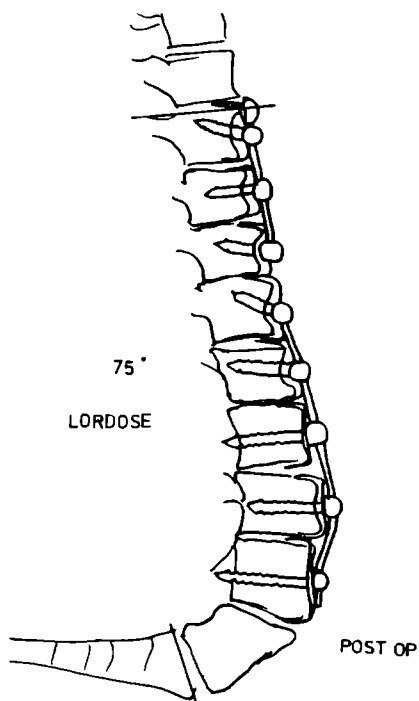
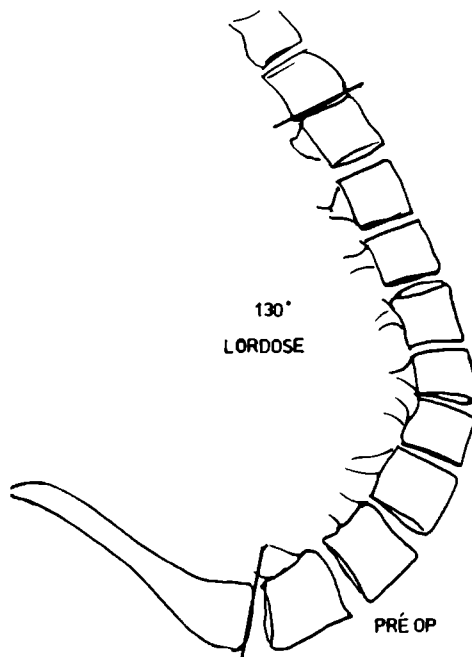
1. de rigiditeit van de wervelkolom.
2. de kyphose, welke kon worden gecorrigeerd door het verwijderen van de pedikels en laminaeresten vanuit de pseudarthroseruimte.

Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up: Tijdens de postoperatieve zitperiode ontstaat decubitus over de tuber die in 4 maanden geneest.

13-11-78, 2 jaar en 8 maanden postoperatief, bedraagt de scoliose 74° (20% correctie) met duidelijk verlies door kabelbreuk en de kyphose 44° (51% correctie) met eveneens duidelijk verlies door kabelbreuk.

Desondanks werd tenslotte consolidatie bereikt.



Diagnose: Extreme lordose en matige thoracolumbale scoliose en imbeciliteit bij spina bifida met paralyse van de onderste extremiteiten.

Anamnese d.d. 22-9-75: Bij dit meisje, thans 17 jaar oud, werd 3 dagen na de geboorte de myelocèle gesloten, waarna de vervolgens optredende hydrocephalus werd gedraineerd door middel van een retroperitoneale shunt volgens Stockey. Er bleef een verwijding van de ventrikels bestaan en zij kreeg epilepsie, spasticiteit van de linker arm en slappe parese van de benen. Er ontstonden heupluxaties en vervolgens een ernstige hyperlordose, waarbij het zitten steeds moeilijker werd. Haar minimale lopen met bekkenbeugelapparaat ging daardoor geheel verloren.

Lichamelijk onderzoek d.d.22-9-75: De patiënte is vrij diep geestelijk gestoord. In zithouding collabeert de wervelkolom volledig in hyperlordose en enige scoliose. De zeer vermoeiende zithouding is niet meer acceptabel ondanks haar zeer zwakke intelligentie. De wervelkolom comprimeert de ingewanden. De lordose laat zich nog deels corrigeren met tractie; de heupflexiecontractuur is niet meer dan 20° . De lordose van Th9 t/m S1 is 130° , met tractie 90° en de scoliose van Th8 t/m L2 is 50° .

Bij neurologisch onderzoek blijkt een onnuttige restfunctie van de heupflexoren en quadriceps beiderzijds aanwezig. Longfunctie onderzoek is niet mogelijk.

Behandeling: Wegens de zeer slechte en vermoeiende zithouding, verlies van loop- en stamogelijkheid en compressie van de ingewanden. Operatie d.d.9-2-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib, gevolgd door een Dwyer-spondylodese van Th9 t/m L4. Hierbij worden de schroeven vrijwel voorachterwaarts ingebracht met enige afwijking naar lateraal in het scoliosegebied, teneinde zowel de lordose als de scoliose te corrigeren.

Postoperatief is de lordose gecorrigeerd tot 75° van Th9 t/m het sacrum; de correctie is 42%. De scoliose is gecorrigeerd tot 6° (88% correctie).

De operatieduur is 5 uur en het bloedverlies is 1000ml.

Bijzonderheden bij de operatie:

1. de combinatie van lordose en scoliose vergt een speciale plaatsing van de schroeven.
2. de lordosecorrectie geeft extra risico's van durabeschadiging door het voorachterwaarts plaatsen van de schroeven (hier minder relevant wegens de subtotale paralyse).

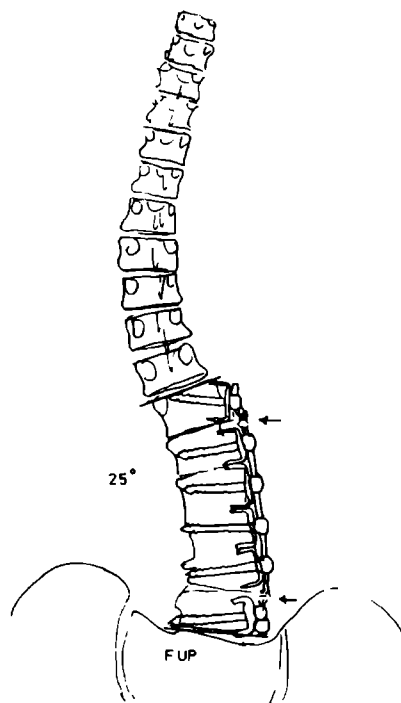
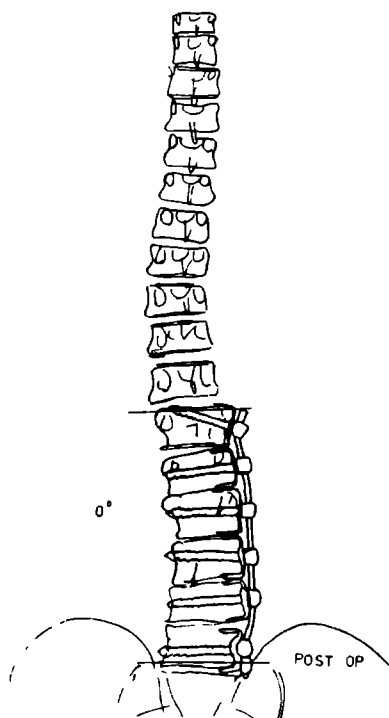
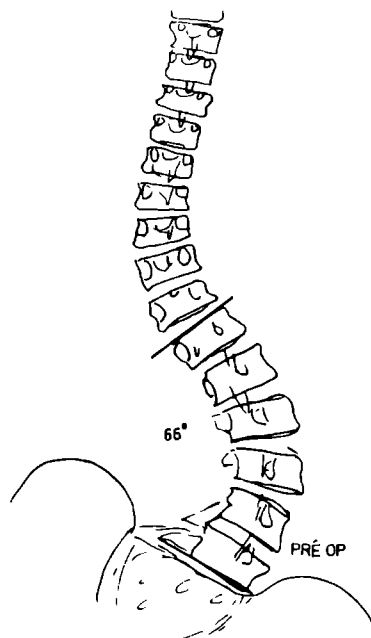
Postoperatief zijn er geen complicaties. Na 14 dagen wordt patiënte gemobiliseerd in een zitgipskorset.

Nabehandeling: 6 maanden zitgipskorset.

Follow up d.d.10-7-76: Breuk van de onderste schroef als gevolg van pseudarthrose tussen L4-L5 met verlies van correctie.

d.d.17-2-78, 2 jaar postoperatief, is de curve van Th9 tot S1 91° (30% correctie) en de scoliose 6° (88% correctie).

Resultaat: er resteert nog onbalans, zij het in veel mindere mate dan preoperatief.



Diagnose: Paralytische lumbale scoliose bij spina bifida met vrijwel afunctionele onderste extremiteiten.

Anamnese d.d.16-2-76: De patiënte, een meisje van thans 13 jaar oud, geboren met een spina bifida, waarbij post partum de spina bifida werd gecompliceerd door een hardnekkige meningitis purulenta als gevolg van proteus mirabilis, waardoor parese aan beide benen en later een heupluxatie ontstond. In 1967 werd voor het eerst een scoliose vastgesteld. In mei 1972 bedroeg de scoliose van Th12 t/m L4 zittend reeds 50°, met tractie 16°. De behandeling bestond uit een hoog leren corset met beugelapparaat overdag en een Milwaukee brace 's nachts. In 1973 was er toename van de curve tot 53°, met tractie 22° en in 1975 toename van de curve tot 66°; in Milwaukee brace 48°. Advies: Dwyer spondylodese.

Lichamelijk onderzoek d.d.16-2-76: De patiënte maakt een overigens gezonde indruk, zij heeft een goede intelligentie, zij zit geheel uit balans hetgeen vermoeiend is. Er zijn geen andere klachten. Neurologisch onderzoek: dwarslaesie laag thoracaal met slappe paralyse. IVP: geen bijzonderheden. De vitale capaciteit is 2100ml (normaal 3325ml). Er is een scoliose van 66° van Th12 t/m L5 rechts convex, met tractie 35°.

Behandeling: wegens sterke progressie van de scoliose en de slechte zitfunctie.

Operatie d.d.2-6-76 lumbotomie met excisie van de 12e rib (zonder het openen van de thorax) en verlengen van de incisie pararectaal, gevolgd door retroperitoneaal vrijleggen van de wervelkolom en door een Dwyer spondylodese van Th12 t/m L5.

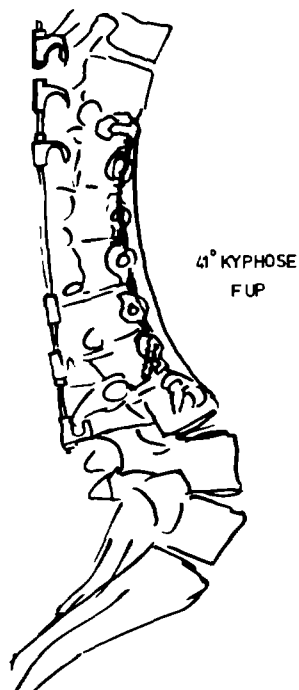
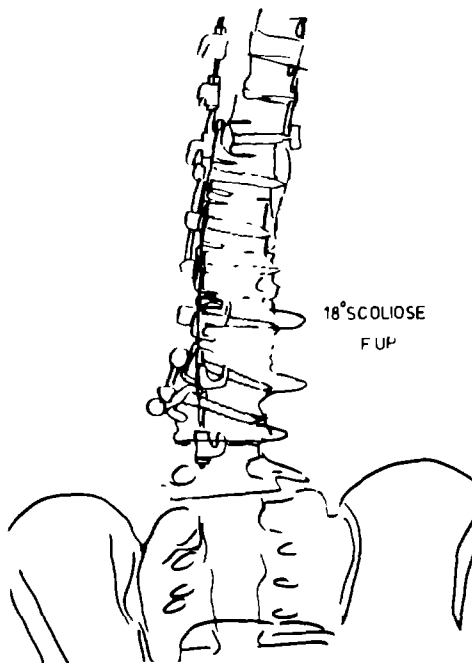
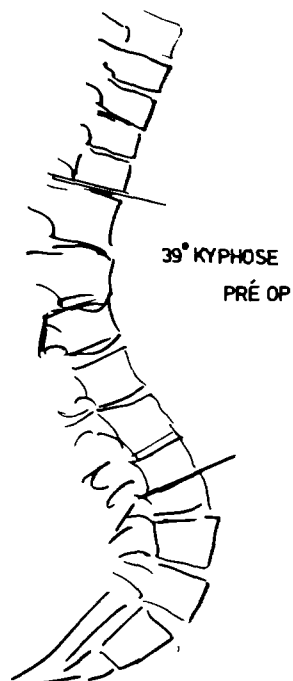
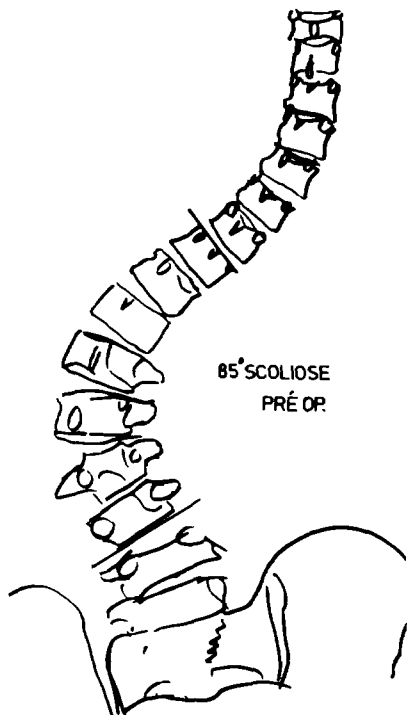
Na discus excisie is de wervelkolom soepel te redresseren en kan gemakkelijk worden gefixeerd met het Dwyer instrumentarium. De correctie postoperatief is vrijwel volledig tot 0° (100% correctie).

De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 900ml.

Bijzonderheden bij de operatie: geen.

Nabehandeling: 8 maanden zitgipskorset.

Follow up: De aanvankelijke correctie tot 0° postoperatief gaat ondanks 8 maanden zitgips met kraag toch deels verloren door een dubbele kabelbreuk, proximaal en distaal in het traject. De restbocht is thans (d.d.25-10-78) 25° (62% correctie), 2 jaar en 8 maanden postoperatief. De spondylodese lijkt alsnog secundair geconsolideerd en stabiel. Het resultaat is subjectief goed, er zijn geen klachten.



Diagnose: Progressieve thoracolumbale scoliose als gevolg van spina bifida.

Anamnese d.d.8-9-75: Bij de patiënte, een kind van thans 10 jaar oud, werd na de partus een kleine lumbale meningocele gesloten. Daarna ontwikkelde het kind zich vrijwel normaal. In 1973 bleek er echter een scoliose van 22° te zijn ontstaan en een beenlengteverschil van $2\frac{1}{2}$ cm. ten nadele van rechts. Er bestond tevens lumbalisatie van S1 en spina bifida van L5 en S1.

In februari 1975 ontstond een progressieve parese van beide benen als gevolg van tractie aan het myelum door fixatie van de duraalzak. Na release van de duraalzak door de neurochirurg trad grotendeels herstel op behoudens restparese van de rechter voet. De scoliose nam inmiddels razendsnel toe tot 62° .

Lichamelijk onderzoek d.d.11-12-75: Patiënte is een normaal gezond intelligent kind zonder hydrocephalus; zij staat 7 cm. uit balans en buigt haar linker knie ter compensatie van de bekenschiefstand. De rechter voetheffers, de triceps en de kniebuigers zijn licht verzwakt. Patiënte is volledig continent voor faeces en urine. Myelografie: geen diastatomyelie. De scoliose van Th10 t/m L4 rechts convex is 85° en met tractie 52° , bij bending 65° . De kyphose is 39° . De vitale capaciteit is 2375ml. (normaal 3100ml).

Behandeling: wegens ernstige progressie van de scoliose, onbalans, progressieve neurologische uitval en cosmetische bezwaren. Voortractie volgens Cotrel met auto-elongatie geeft verbetering van de scoliose tot 50° .

Operatie d.d.15-12-75. Thoraco-phreno-lumbotomie rechts met excisie van de 10e rib en Dwyer- spondylodese van Th10 t/m L4.

Postoperatief is er correctie van de scoliose tot 16° (81%) en van de kyphose tot 22° (44%). Postoperatief zijn er geen complicaties; patiënte wordt gemobiliseerd in een loopgipskorset gedurende $\frac{1}{2}$ jaar. De operatieduur is 4 uur en 25 minuten en het bloedverlies is 1200ml. Bijzonderheden bij de operatie:

1. een moer plaatsen op de proximale schroef volgens Hall.
2. de distale staple wordt door de spanning enigszins uitgetrokken, maar behoudt fixatie op de achterste corticaliswand.

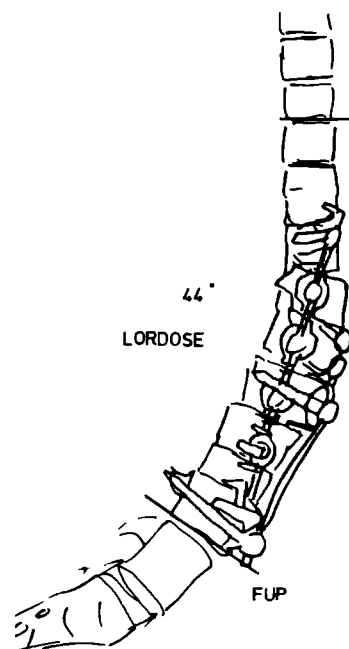
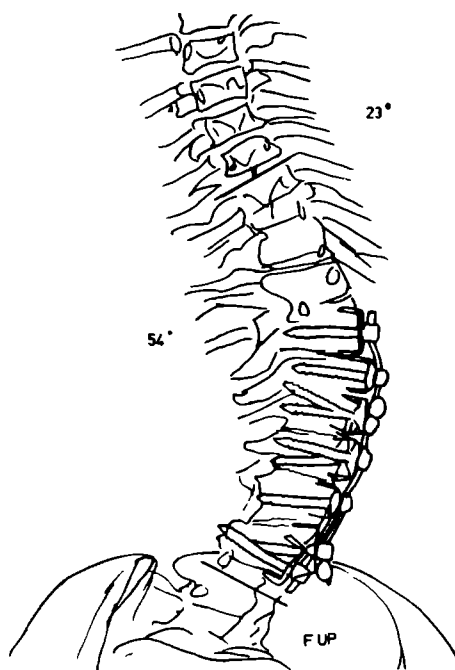
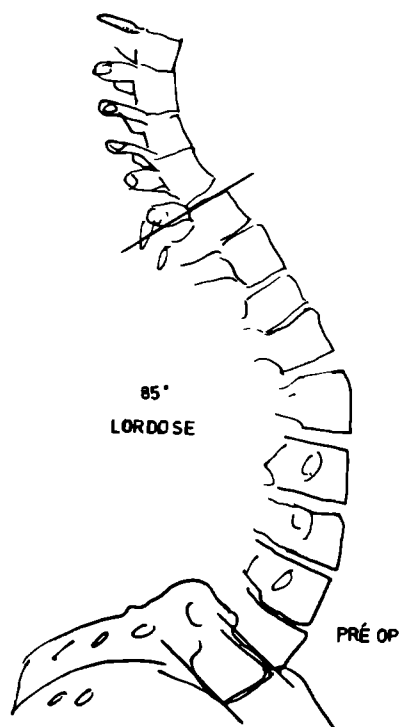
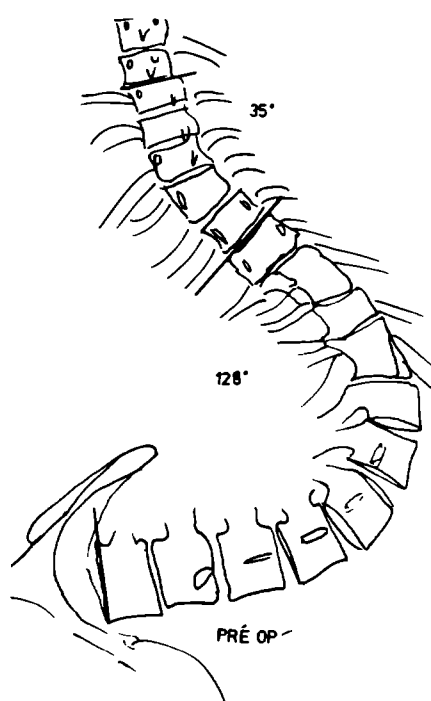
Follow up: De correctie van de scoliose bleef vrijwel constant tot februari 1978 op 18° (79% correctie). Tengevolge van pseudarthrose nam de kyphose echter toe als volgt:

In oktober 1976 tot 25° , in maart 1977 tot 36° , in september 1977 tot 40° en in februari 1978 tot 45° .

Gezien deze progressie werd een spondylodese volgens Harrington met compressiestaaf uitgevoerd. De bereikte correctie tot 41° (-5%) kyphose kon worden gehandhaafd tot eind 1978 consolidatie werd bereikt.

Er zijn geen restklachten, de parese van de voet en onderbeenspieren herstelde grotendeels.

Het resultaat is naar tevredenheid ondanks de restkyphose.



Diagnose: Spina bifida met extreme paralytische lumbale lordoscoliose en enige restfuncties in de onderste extremiteiten.

Anamnese d.d.18-10-76: De patiënte werd geboren met een meningomyelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangelegd. Zij is geestelijk licht gestoord en thans 13 jaar oud. Zij ontwikkelde een geringe hydrocephalus en een progressief verlies van loop- en zitfunctie met collaps van de wervelkolom. Er zijn meerdere operaties verricht aan de onderste extremiteiten. Ook heeft zij een illocutaneostomie met sindsdien een redelijk goede nierfunctie.

Lichamelijk onderzoek: De patiënte, een vrolijk debiel meisje, heeft een zeer duidelijke desequilibratie en absoluut geen zitbalans, zij moet zich steunen met gestrekte armen bij het zitten.

De ribbenkooi valt tot diep in het bekken.

De scoliose rechts convex van Th6 t/m L5 is 128° en met tractie 95° en de minor curve van Th1 t/m Th6 is 35° . De lordose van Th6 t/m L5 is 85° . De vitale capaciteit is 2400ml (normaal 3675ml).

Behandeling: wegens progressie van de ernstige lordoscoliose met collaps van de wervelkolom, slechte zithouding en cosmetische bezwaren.

Voorbehandeling: tractie met zithalo gedurende 14 dagen, waarmee correctie tot 60° werd bereikt.

Operatie d.d.15-11-76: Thoraco-phreno-lumbotomie via bed van Th11 met ribexcisie en Dwyer spondylodese van Th12 t/m L5; fixatie met dubbele kabel wegens 2 maal uitbreken van de schroef uit osteoporotische wervels. Er werd geen palacos gebruikt (instrumentatie van proximaal naar distaal). Wegens het bestaan van een blokwervel Th12-Th11 werd volstaan met fixatie tot en met Th11, boven Th11 is weinig scoliose over. De wervelkolom is nadien goed geequibreerd.

De operatieduur is $4\frac{1}{2}$ uur en het bloedverlies is 2500ml.

Postoperatief is er correctie tot 53° (59%) scoliose van Th8 t/m L5 en tot 44° (48%) lordose van Th12 t/m L5.

Bijzonderheden bij de operatie:

2 maal uitbreken van schroeven door osteoporose.

Postoperatieve complicaties: geen.

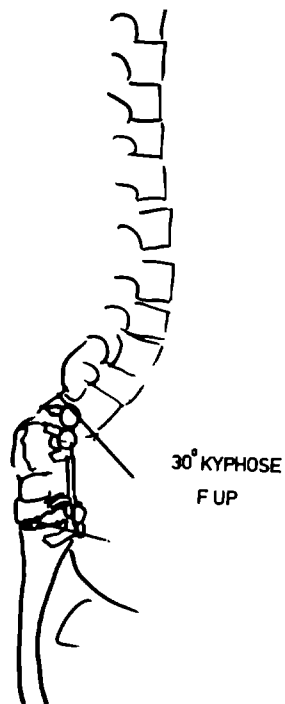
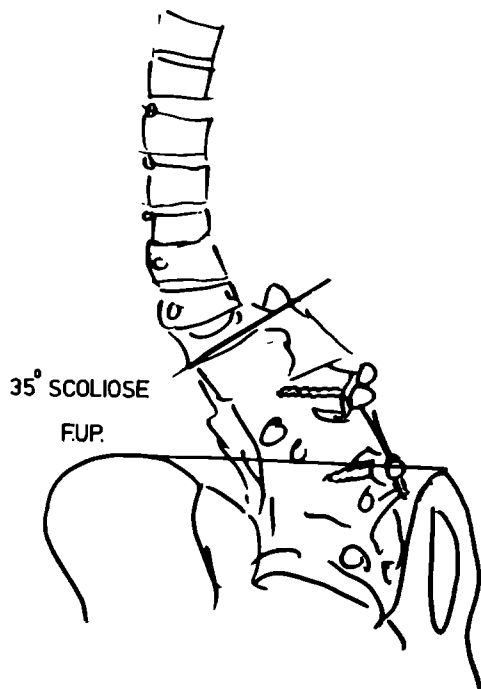
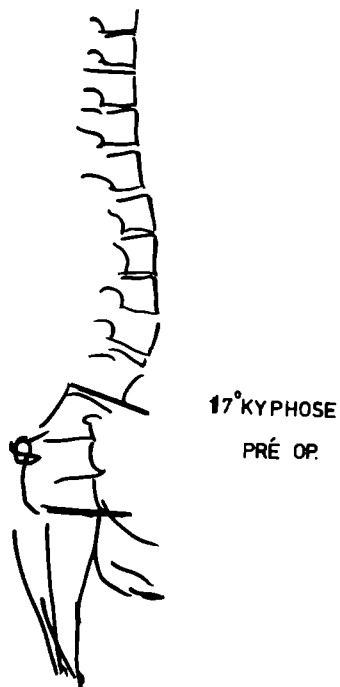
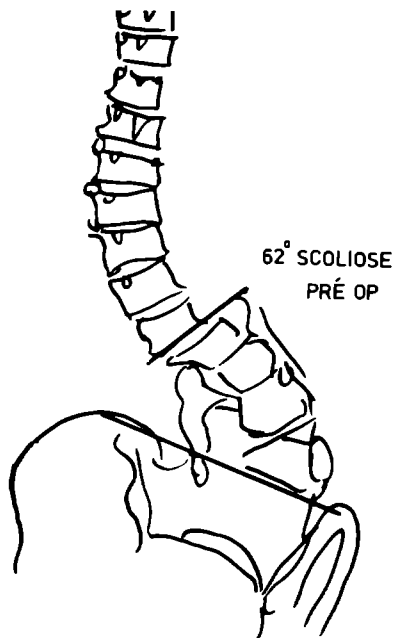
Nabehandeling: zit- en loopgips gedurende 9 maanden.

Follow up: 2 jaar postoperatief is de scoliose 55° (57% correctie), d.w.z. er is 2° verlies van correctie.

De lordose is na 2 jaar 44° (48% correctie) zonder verlies van correctie. De minor curve is 23° . De consolidatie is volledig.

Patiënte zit prima en de houding is zeer behoorlijk verbeterd; ze kan gebeugeld lopen. Er rest nog een flexiecontractuur van de heup.

Het resultaat als geheel is uitstekend; er zijn geen klachten.



Diagnose: Spina bifida met multiple congenitale wervelanomalieën en een rechts convexe lumbale scoliose. Er zijn goede restfuncties van de onderste extremiteiten.

Anamnese d.d.12-7-76. Bij de patiënte, een kind van thans 11 jaar oud, werd na de geboorte de bestaande meningo-myelocèle met een zwaailap-plastiek gesloten. Eén jaar na de geboorte ontdekte men een lumbale scoliose van 24°. Patiënte leerde goed lopen na een pandak-plastiek van de rechter heup. In 1969 trad eveneens in toenemende mate lumbosacrale kyphose op en progressieve parese van het rechter been ten gevolge van diastatomyelie. Na resectie van een "benig eiland" genas de parese grotendeels. Het kind kwam weer goed aan het lopen met een onderbeenbeugeltje. Op 15-11-71 werd wegens progressie van de scoliose een dorsale spondylodese verricht over het traject L4-S1. Op 2-7-74 volgde uitbreiding van de dorsale spondylodese wegens toename van de scoliose en de kyphose boven het spondylodesegebied. De scoliose bleef nadien stationair 50° tot eind 1975. In 1976 is er weer progressie tot 62° over het traject Th12 t/m het sacrum met sterke desequilibratie en kyphose, waardoor het lopen steeds slechter gaat.

Lichamelijk onderzoek d.d.12-7-76: Het kind, een intelligent meisje, is gezond en loopt sinds jaren in een Milwaukee brace, met orthopaedische schoenen en een onderbeenbeugel links. Ze loopt sterk voorovergebogen met een desequilibratie naar links van 3 cm. De scoliose rechts convex van Th12 t/m het sacrum is 62° en blijft onveranderd bij tractie en de kyphose is 17°. Er is een convoluut van congenitale wervelafwijkingen met wigwervels en weinig discusruimte er tussen. De vitale capaciteit is 1250ml (normaal 2100ml).

Behandeling: wegens progressie van de kyphose en scoliose, onbalans, verlies van lopen, slechte zithouding en cosmetische bezwaren.

Operatie geschiedt in 2 tempi.

Op 8-1-77: het dorsaal verwijderen van laminaresten, spondylodese-resten en pedikels als voorbereiding voor een columnotomie.

Op 1-2-77: 2e tempo, voltooiing van de columnotomie met resectie van L4, waarna "mini" Dwyer-spondylodese van de belendende wervels (zgn. sluitwig-excisie).

De operatieduur is 2 uur en 10 minuten en het bloedverlies is 1 liter.

De postoperatieve correctie van de scoliose is tot 31° (50% correctie) en de correctie van de kyphose tot 7° (59% correctie).

Bijzonderheden bij de operatie.

Rigiditeit en rommelige congenitale wervelmassa, tevens moeilijke oriëntatie ten gevolge van voorgaande spondylodesen.

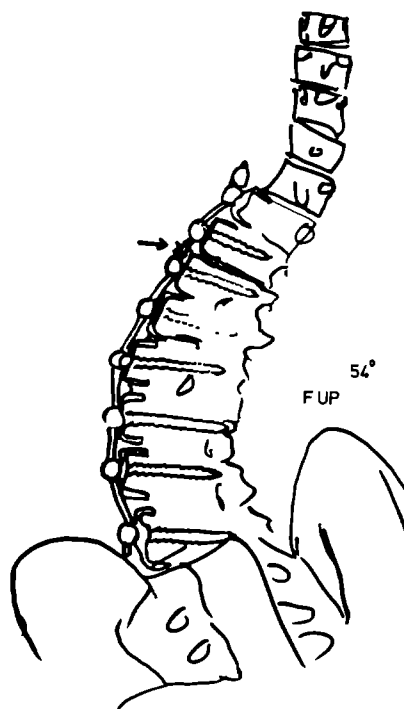
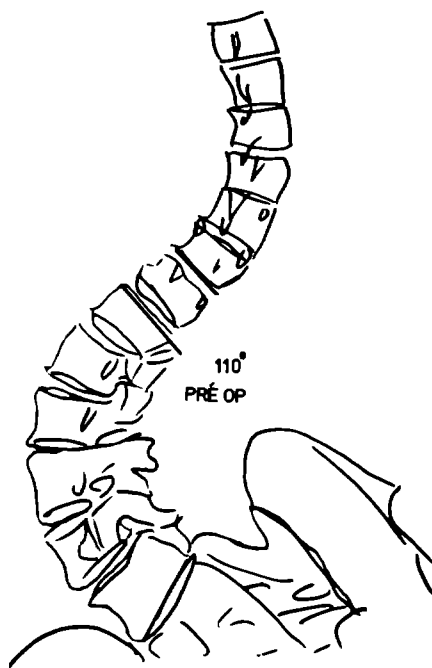
Nabehandeling: gipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up: De scoliose blijft gecorrigeerd. 2 jaar later is er een restcurve van 35° met consolidatie (44% correctie).

De kyphose verergert van 7° postoperatief tot 30° (-76% correctie), (preoperatief 17°) 2 jaar nadien.

Gezien de leeftijd is geen verdere progressie meer te duchten.

Het resultaat is gezien de problemen redelijk goed; de onbalans is echter niet verdwenen.



Diagnose: Thoracolumbale rechts convexe scoliose als gevolg van spina bifida.

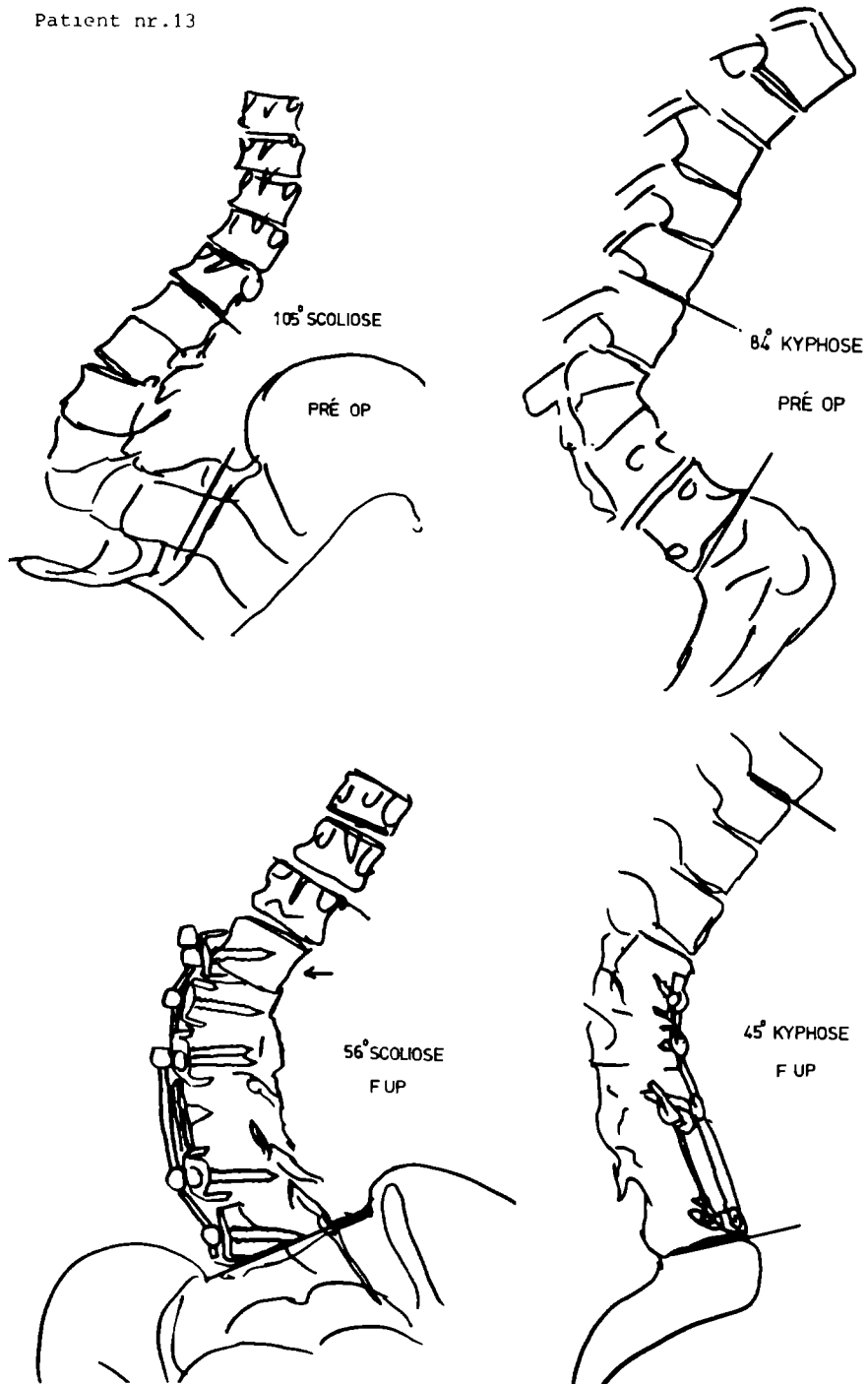
Anamnese d.d.9-12-76: De patiente, een vrouw van thans 21 jaar oud, werd geboren met een meningomyelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangelegd. Zij heeft restfuncties in de bovenbenen, maar is volledig incontinent. Ondanks multiple operaties aan de onderste extremiteiten is er onvoldoende loopfunctie bereikt, zodat zij thans liever zit. Zij onderging in 1975 een tuberresectie wegens decubitus, desondanks kreeg zij daarna toenemende zitproblemen met onbalans en pijn in de rechter schouder, doordat zij bij het zitten voortdurend op de arm steunde.

Lichamelijk onderzoek d.d.9-12-76: De patiente heeft een normale intelligentie en een goede algemene conditie. Zij zit zeer instabiel, steunt voortdurend op de rechter arm door de ernstige scoliose van Th11 t/m L5 van 110° en met tractie 83° ; de kyphose is 20° . De vitale capaciteit is 2875ml (normaal 3600ml).

Behandeling: wegens onbalans, progressie van de scoliose, verlies van maatschappelijke functie en cosmetische bezwaren. Operatie d.d.13-6-77: Thoraco-phreno-lumbotomie via 10e ribbed met verwijderen van 10e rib en spondylodese volgens Dwyer van Th10 t/m L5 zonder gebruik van cristachips of palacos; normale procedure. De operatieduur is 4 uur en 45 minuten en het bloedverlies is 1300ml. Postoperatief is de scoliose verminderd tot 40° (64% correctie). Bijzonderheden bij de operatie: geen.

Postoperatieve complicaties: Lichte verzwakking van de psoasfunctie links; preoperatief kon het been opgetild worden, postoperatief niet. Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: Een half jaar postoperatief is de psoasfunctie tot pre-operatieve sterkte hersteld. Op 13-3-78 is de scoliose 46° , op 31-7-78 is er pseudarthrose en kabelbreuk ter hoogte van Th11-Th12 zonder correctieverlies en er is tevens pseudarthrose met kabelbreuk ter hoogte van L2-L3 met enig verlies van correctie en de scoliose is dan 49° . Op 11-1-79 is er toename van de scoliose tot 54° (51% correctie). De kyphose bleef 20° . Opmerking: Het verlies ter hoogte van de pseudarthrose L2-L3 lijkt zich te stabiliseren. Het resultaat: de patiente is tevreden met het resultaat, zij kan nu stevig zitten zonder steun op de arm en haar uiterlijk is sterk verbeterd.



Diagnose: Lumbale scoliose bij spina bifida met subtotale paralyse van de onderste extremiteiten.

Anamnese d.d.9-1-78: De patiënte, een meisje van thans 15 jaar oud, werd geboren met een meningomyelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangelegd. Zij had met beugels enige loopfunctie tot het 7e jaar, daarna niet meer. Er werden vele operaties aan de onderste extremiteiten verricht, over het algemeen met weinig resultaat; urologische problemen werden opgelost door middel van ureterostomie, waardoor de nierfunctie goed is gebleven.

De reden voor de verwijzing was het verlies van de zitbalans en de collaps van de wervelkolom door de kyphose-scoliose.

Lichamelijk onderzoek d.d.9-1-78: De patiënte is redelijk intelligent, maar nogal adipeus en passief door de paralyse in de benen. Haar zitbalans is erg slecht door de kyphose en de scoliose. De scoliose van Th11 t/m L5 links convex is 105° , met tractie 87° en de kyphose van Th12-L4 is 84° , met tractie 10° . De vitale capaciteit is 4200ml (normaal 4275ml).

Behandeling: wegens ernstige progressie van de wervelkolomdeformatie, verlies van zitfunctie en de toenemende compressie van de ingewanden, waaronder de blaas met stomaproblemen en cosmetische bezwaren.

De voorbehandeling: 14 dagen zithalo tractie.

De operatie d.d.1-2-78: Lumbotomie met excisie van de 11e en 12e rib en spondylodese volgens Dwyer met fixatie van Th12 t/m L5 met toevoegen van cristabot.

De operatieduur is 3 uur en het bloedverlies is 1200ml.

Postoperatief is er correctie van de scoliose tot 46° (56% correctie) en van de kyphose tot 10° (88% correctie).

Bijzonderheden bij de operatie:

Fixatie met dubbele kabel van proximaal en distaal opgetrokken, de sacrumstaple was niet te plaatsen.

Postoperatieve complicaties:

1. pneumothorax, spoedig hersteld met een thorax zuigdrainage met waterslot.

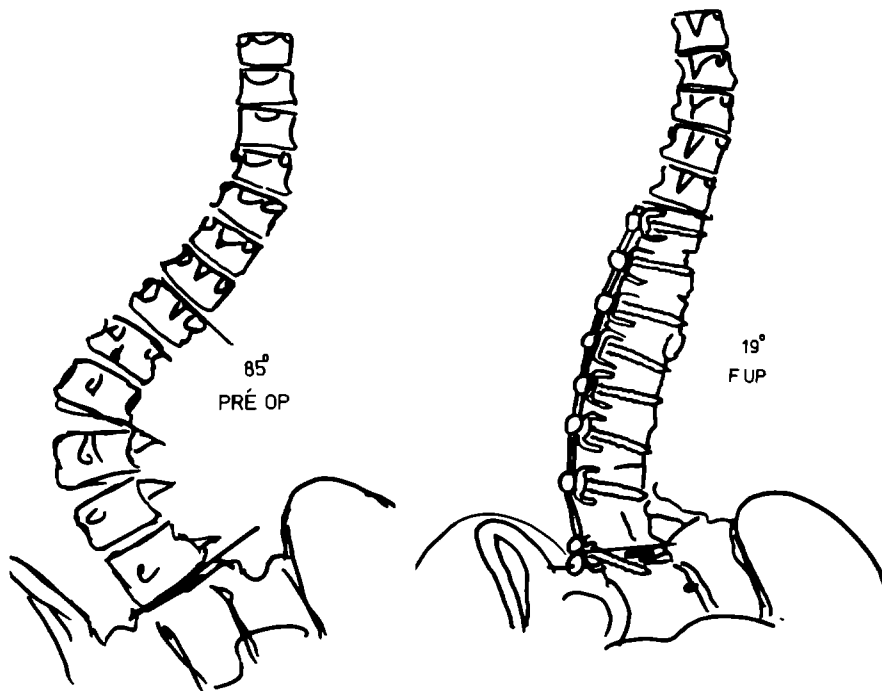
2. het uitbreken uit de wervel van de bovenste schroef.

De nabehandeling zitgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: 9 maanden postoperatief is de spondylodese geconsolideerd met een scoliose van 56° , dat is een verlies van 10° ten opzichte van november 1978.

Er is nog 45° kyphose (46% correctie).

De patiënte is over het resultaat zeer tevreden; zij heeft geen klachten.



Diagnose: Paralytische links convexe lumbale scoliose als gevolg van spina bifida.

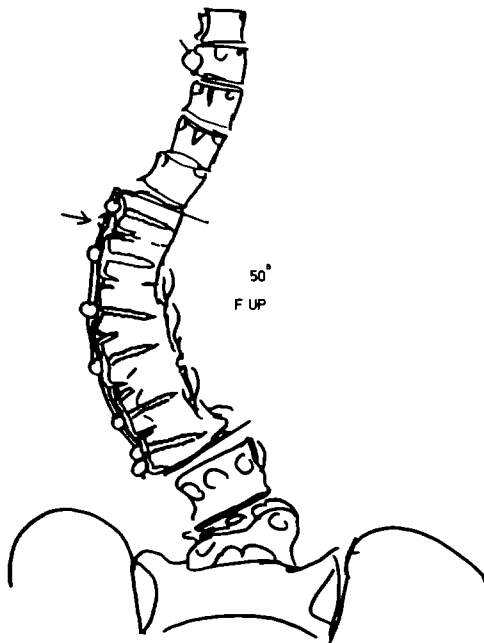
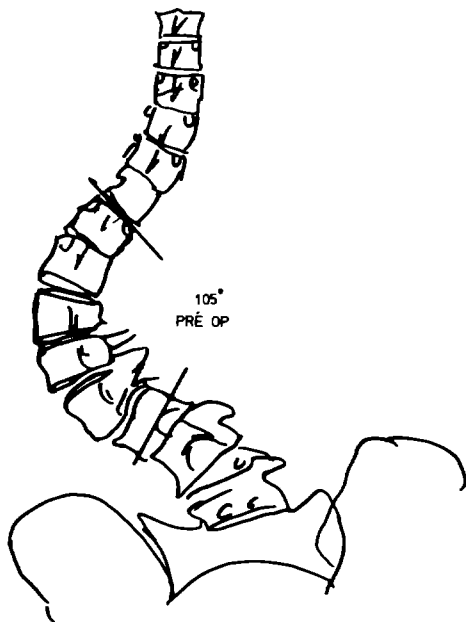
Anamnese d.d.28-11-77: De patiënte, een meisje van thans 11 jaar oud, werd geboren met een meningomyelocèle, welke met een zwaailapplastiek werd gesloten. Naderhand werd een Spitzholter drain aangebracht. De motoriek in de benen bleef redelijk behouden. Er waren nadien recidiverende urineweg infecties. Vanaf 1971 liep ze redelijk goed met onderbeenbeugels. Pas in 1975 viel de scoliose op; deze was toen reeds 66° , bij tractie 28° (Th10 t/m L4). De patiënte kreeg een Milwaukee brace, desondanks werd de scoliose erger. Het lopen ging minder goed door de toenemende bekkenscheefstand. In november 1977 was er progressie van de scoliose tot 85° . Advies: Dwyer spondylodese.

Lichamelijk onderzoek d.d.28-11-77: De patiënte maakt een normaal gezonde en intelligente indruk, zij loopt met 2 elleboogskrukken en onderbeenbeugels. Er is een duidelijke bekkenscheefstand, desequilibratie van meer dan 5 cm en een rompverkorting met collaberen van de wervelkolom door een sterk progressieve paralytische scoliose. De scoliosecurve van Th10-L4 links convex is 85° , bij tractie 50° en de kyphose in tractie is 10° . De vitale capaciteit is 2025 ml (normaal 2100ml).

Behandeling: wegens sterke progressie van de lumbale scoliose met volledig collaberen van de wervelkolom en cosmetische bezwaren. De operatie d.d.28-6-78: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib links en spondylodese volgens Dwyer van Th10 t/m L5 van proximaal naar distaal met gebruikmaking van O'Brien staples en ribchips, zonder palacos of cristabot toevoeging. De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 750ml. Bijzonderheden bij de operatie: geen.

Postoperatief: is er een ongecompliceerd verloop. De postoperatieve scolioserectie is tot 15° (82% correctie) en de kyphoserectie is tot 3° (70% correctie). De nabehandeling: zitgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: Na 9 maanden is er consolidatie van de spondylodese met een resterende scoliose van 19° (78% correctie) en een resterende kyphose van 3° (70% correctie). Het resultaat: de patiënte staat en zit stabiel en loopt met krukken zonder klachten, ze is zeer tevreden.



Diagnose: Idiopathische thoracolumbale scoliose bij imbeciel

Anamnese d.d.november 1974: De patiënte, een vrouw van thans 31 jaar oud, heeft een scoliose bekend sinds 1959 en destijds 30° over het traject Th11 t/m L3 rechts convex.

Onlangs behandeling met een hoog leren corset nam de curve toe tot 44° in 1961 en tot 70° in 1968.

In 1968 ging Harrington spondylodese niet door wegens psychische onrust en agressiviteit, zodoende kreeg de patiënte een ortholeen corset. Wegens toename van de scoliose met onbalans, zowel bij zitten als lopen, volgde in 1974 opnieuw evaluatie met de vraag of Dwyer spondylodese wel mogelijk was.

Lichamelijk onderzoek d.d.november 1974: De patiënte is een redelijk aanspreekbare, wat sloffend lopende imbeciel, zij hangt ver uit het lood, vertoont een flinke gibbus, maar is minder onrustig en agressief dan in 1968.

De scoliose van Th10 t/m L3 is thans 109° , met tractie 91° . Er is tevens een kyphose van 90° . Neurologisch zijn er geen duidelijke afwijkingen. Het longfunctie-onderzoek is niet mogelijk door het lage intelligentieniveau van de patiënte.

Behandeling: wegens progressie van de scoliose en de onbalans.

De operatie d.d.3-3-75: Thoraco-phreno-lumbotomie, gevolgd door spondylodese volgens Dwyer over het traject Th11 t/m L3.

Postoperatief is er correctie van de scoliose tot 45° (59% correctie).

De kyphose wordt tegengegaan door het zoveel mogelijk dorsaal in het wervellichaam plaatsen van de schroeven en gecorrigeerd tot 40° .

De operatieduur is 4 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 1000ml. Bijzonderheden bij de operatie: geen.

Postoperatief zijn er geen complicaties.

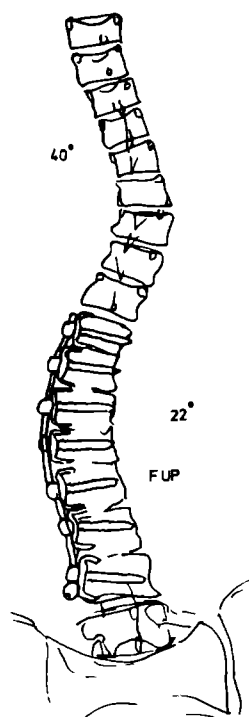
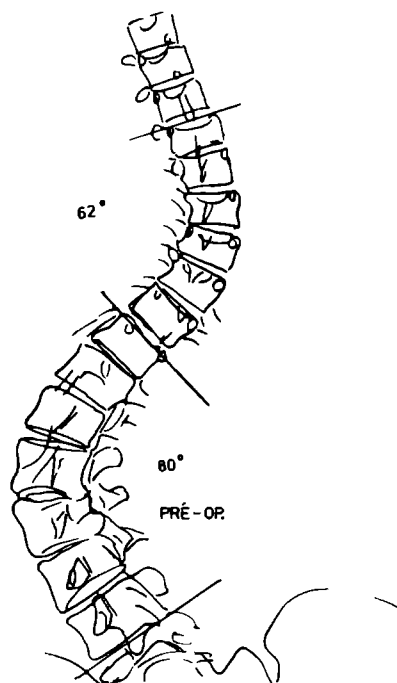
De nabehandeling: loopgipskorset gedurende 5 maanden.

Follow up: 5 maanden postoperatief wordt het gips verwijderd en een ortholeen corset aangemeten wegens resterende onbalans

Op 24-11-75 is de scoliosecurve 44° , op 5-7-76 is de scoliosecurve 54° (de spondylodese is geconsolideerd), op 26-9-77 is de scoliosecurve 52° en op 9-10-78 is de scoliosecurve 50° en de kyphose 75° (17% correctie).

Complicaties: kabelbreuk proximaal zonder verlies van correctie en progressie van de scoliose boven het spondylodesetraject.

Het eindresultaat is matig wegens de nog resterende onbalans en de progressie boven het spondylodesegebied.



Diagnose: Infantiele idiopathische thoracolumbale scoliose (major curve) en structurele thoracale scoliose (minor curve).

Anamnese d.d.16-6-76: De patiente, een meisje van thans 17 jaar oud, heeft vanaf de leeftijd van 1½ jaar een idiopathische infantiele scoliose, die steeds conservatief behandeld werd, maar desondanks sterk toenam.

Lichamelijk onderzoek d.d.16-6-76: De patiënte heeft een normale gezondheid. Haar rug vertoont een duidelijke dubbele gibbus en neiging tot desequilibratie.

De scoliose major curve (links convex) van Th10 t/m L4 is 80° en met tractie 56°. De scoliose minor curve (rechts convex) van Th4 t/m Th9 is 62° en met tractie 48°.

De vitale capaciteit is niet bekend.

Behandeling: wegens progressie van de onbalans en de scoliose.

Er is onvoldoende correctie bereikbaar met een Harrington spondylodese en voorkeur voor de Dwyer operatie wegens de mogelijkheid om te kunnen volstaan met een korter spondylodesetraject.

Voorbehandeling: voortractie gedurende 14 dagen met halo-foamtraction.

Operatie d.d.2-11-76 door middel van thoraco-phreno-lumbotomie links met wegname van de 10e rib, gevolgd door een Dwyer spondylodese van Th10 t/m L4.

Bijzonderheden bij de operatie: geen.

De operatieduur is 4½ uur en het bloedverlies is 1000ml.

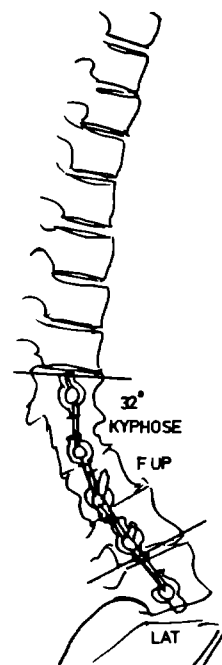
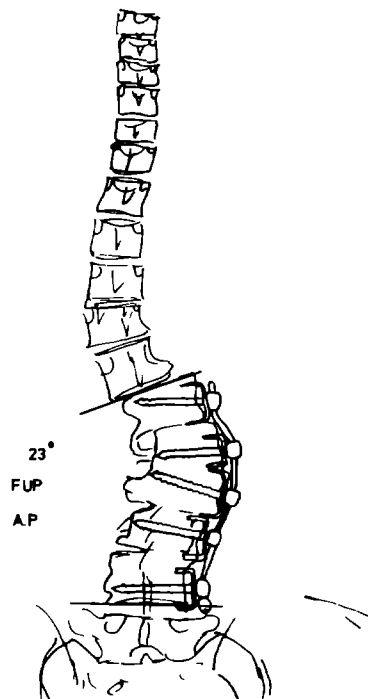
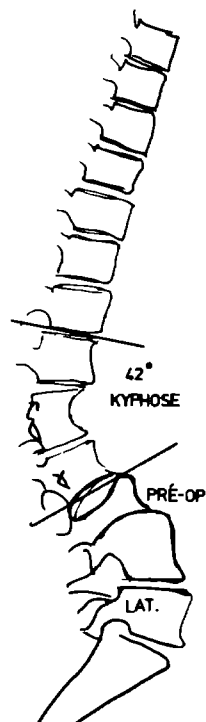
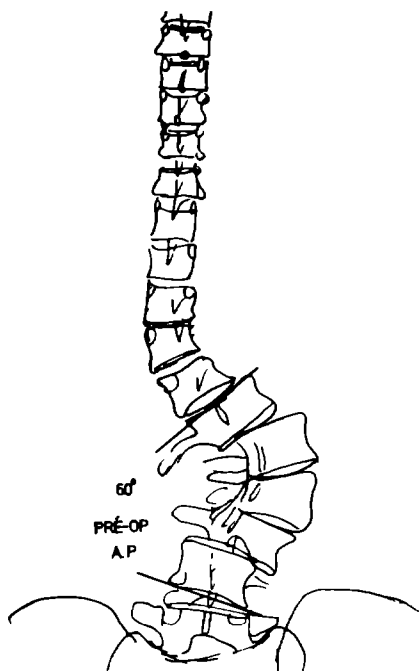
Postoperatief is er correctie van de scoliose tot 12° (85% correctie).

Nabehandeling: gipskorset gedurende 1 jaar.

Follow up: 21 maanden postoperatief blijkt het spondylodesetraject van Th10-L4 geheel geconsolideerd in 22° (73% correctie) d.w.z. met verlies van 10° ten opzichte van de postoperatieve correctie.

De thoracale bocht (minor curve) blijft gecorrigeerd tot 40° (35% correctie) en als geheel is er een goede balans bereikt ondanks een lichte lumbale kyphose van 20° (Th10 t/m L4, welke gecompenseerd wordt onder en boven het spondylodesegebied).

Het resultaat: Er zijn geen restklachten, de rug is fraai in balans en er is betrekkelijk weinig bewegingsbeperking van de onderrug.



Diagnose: Idiopathische lumbale scoliose.

Anamnese d.d.8-6-76: Bij de patiënte, een vrouw van thans 39 jaar oud, werd de scoliose pas ontdekt op haar 20e jaar.

De toenemende gibbus en pijn was in 1971 aanleiding tot resectie van de 11e en 12e rib rechts met tijdelijk resultaat voor wat betreft de pijn. Enkele jaren later nam de deformatie en de rugpijn weer toe en in maart 1976 bleek er een ernstig afglijden van de wervels te zijn opgetreden, waarvoor de patiënte werd verwezen.

Lichamelijk onderzoek d.d.8-6-76: De patiënte maakt een geestelijk normaal en lichamelijk gezonde indruk, zij heeft een weinig zichtbare deformatie, maar de romp is wat verkort als gevolg van een lumbale kyphoscoliose. Er is een scoliose van Th11-L4 rechts convex van 60° en een kyphose van 42° . Met tractie corrigeert de scoliose tot 50° , de kyphose niet.

Bij neurologisch onderzoek zijn er lichte tekenen van een caudaal regressie syndroom. De vitale capaciteit bedraagt 4800ml (normaal 5375ml).

Behandeling: wegens toenemende hevige pijn in de rug en benen, progressie van de deformatie, verlies van maatschappelijke activiteiten en cosmetische bezwaren.

Voorbehandeling: na 10 dagen halo-Cotrel tractie blijkt geen verbetering van betekenis te zijn bereikt; de scoliose blijft 48° .

Operatie d.d.10-12-76: Lumbotomie via het bed van Th11 rechts retroperitoneaal zonder thoracotomie en spondylodese volgens Dwyer van Th12 t/m L4, waarmee correctie wordt bereikt tot 8° scoliose (87% correctie). De kyphose is postoperatief 11° (74% correctie).

De operatieduur is 4 uur en 40 minuten en het bloedverlies is 1250ml. Bijzonderheden bij de operatie: geen.

Postoperatief doen zich geen complicaties voor.

De nabehandeling: loopgipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up d.d.12-1-79: 2 jaar postoperatief zijn er geen klachten.

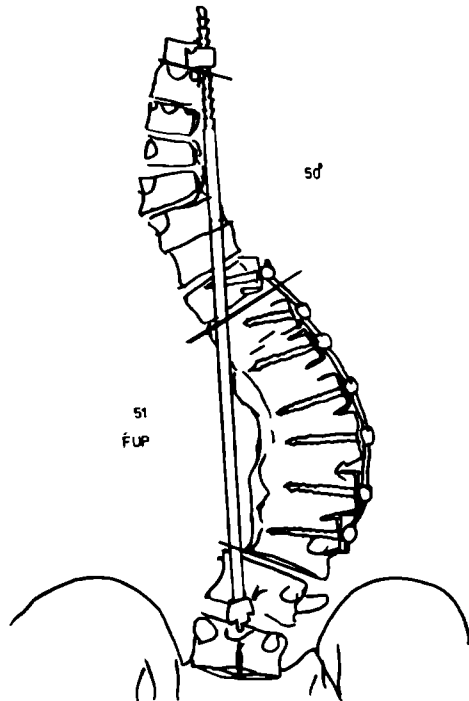
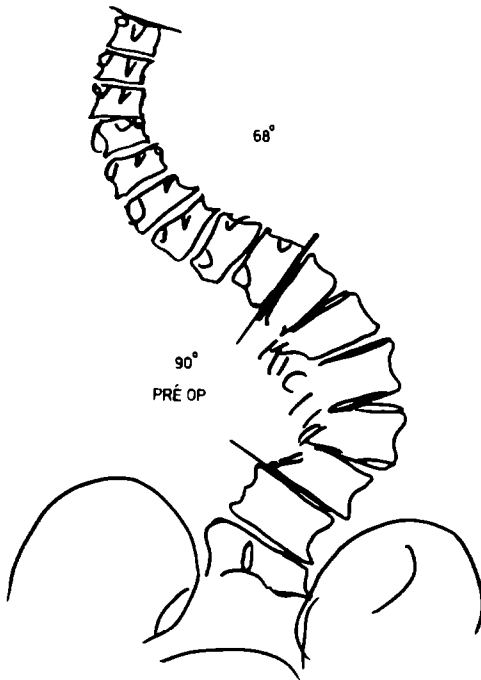
Zij kan en doet alles, zij het rustig aan.

Cosmetisch is de rug lumbaal wat vlak tot licht kyphotisch.

De romp is overigens zo goed als symmetrisch en er is voldoende restbeweging voornamelijk boven het spondylodesetract.

De patiënte is uiterst tevreden met het resultaat.

De scoliose is 23° (62% correctie) en de kyphose is 32° (24% correctie).



Diagnose: Waarschijnlijk idiopathische thoracolumbale scoliose, later syringomyelie.

Anamnese d.d.1-8-77: De patient, een man van thans 46 jaar oud, ging op zijn 15e jaar scheef lopen, waardoor de idiopathische scoliose ontdekt werd.

Hij werd behandeld met een gipskorset gedurende 2 jaar. In 1951 werden zijn vingers krom als gevolg van een Dupuytren contractuur bij syringomyelie.

Tot begin 1977 werd hij niet meer behandeld en nadien teruggezien wegens pijn in de rug, armen en benen. De syringomyelie is waarschijnlijk niet de oorzaak van de scoliose, die immers reeds vele jaren daarvoor ontstond. Hij heeft zijn administratieve functie moeten staken.

Lichamelijk onderzoek: De patiënt heeft een uitgesproken rechts convexe scoliose en daarnaast een gedissocieerde perifere sensibiliteitsstoornis met atrofie van de kleine handspieren en lichte spasticiteit van de onderste extremiteiten t.g.v. de syringomyelie.

Hij heeft een beperkte functie van nek en schouders en matige dyspnoe d'effort. Hij heeft een desequilibratie van 5 cm.

De scoliose minor curve van Th2-Th9 (rechts convex) is 68° en met tractie 57° . De scoliose major curve van Th9-L3 (links convex) is 90° en met tractie 64° . De vitale capaciteit is 2375ml (normaal 4250ml).

Behandeling: wegens onbalans en pijn van de lumbale scoliose van meer dan 90° en verlies van zijn maatschappelijke functie.

Voorbehandeling: 14 dagen Cotreltractie.

Operatie d.d.19-9-77. Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 9e rib en spondylodese volgens Dwyer van Th10 t/m L4 met instrumentatie van distaal naar proximaal.

De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is $1\frac{1}{2}$ liter.

De postoperatieve correctie van de scoliose is tot 40° (56% correctie) Er waren geen peroperatoire of postoperatieve complicaties.

De nabehandeling: loopgipskorset gedurende 8 maanden.

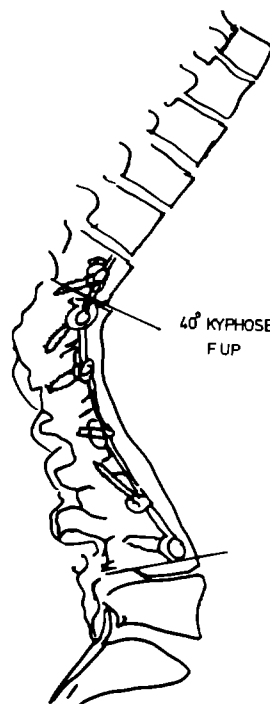
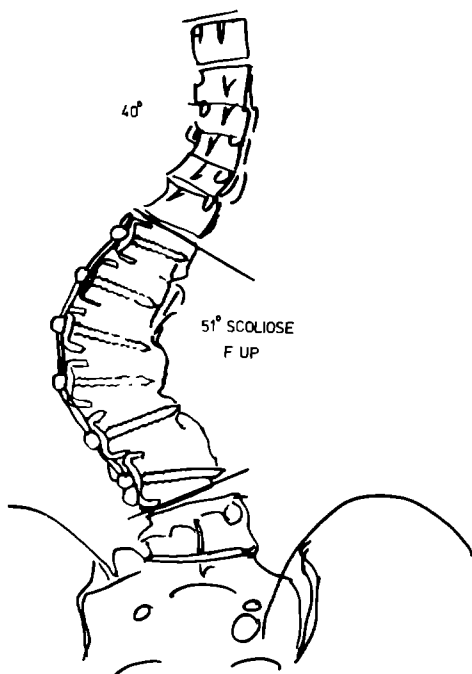
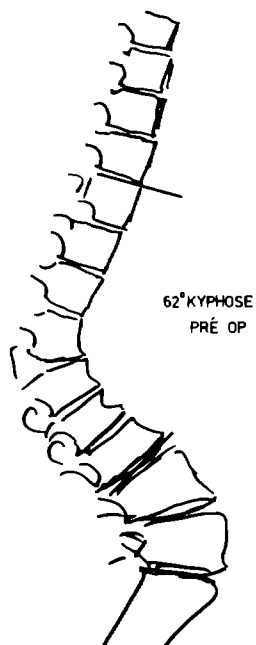
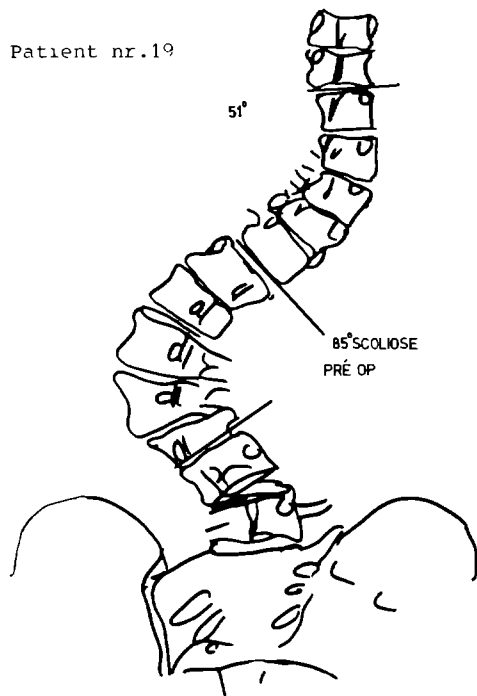
Follow up I: 3 maanden postoperatief is er 20° verlies van correctie tot 60° scoliose en toename van de desequilibratie en derhalve reden voor een aanvullende Harrington spondylodese van beide curven.

Operatie d.d.22-2-78: Spondylodese volgens Harrington van Th4 t/m L5. De operatieduur is 2 uur en 15 minuten. De correctie van de minor en major curve is tot 50° en 51° respectievelijk en de onbalans van de wervelkolom is hersteld.

Follow up II: Op 3-11-78 is er consolidatie van de spondylodese met dezelfde scoliossecurven van 50° en 51° (26% en 43% correctie) en kyphose van 12° van Th7 t/m L5, ongeveer hetzelfde als pré- en postoperatief na de Dwyer spondylodese.

De patiënt is zeer tevreden met het resultaat, hij is klachtenvrij en heeft zijn administratieve functie hervat (19-2-79).

Patient nr.19



Diagnose: Juveniele idiopathische thoracolumbale scoliose.

Anamnese d.d.22-2-77: De patiënt, een jongeman van thans 25 jaar oud, heeft sinds zijn vroege jeugd een scoliose. Vanaf 1968 wordt hij behandeld met heilgymnastiek en gipsbed. Sinds jaren heeft hij rugklachten, die uitstralen naar de benen. Hij kan het zitten, staan en lopen niet lang volhouden en heeft derhalve zijn werk als fabrieksarbeider moeten staken.

Lichamelijk onderzoek d.d.22-2-77: De patiënt is een matig intelligente jongeman met een asthene bouw en een sterk gedeformeerde romp. Hij staat $3\frac{1}{2}$ cm uit het lood met een gibbushoogte van 4 cm. De scoliose major curve (links convex) van Th10-L2 is 85° en met tractie 81° . De scoliose minor curve (rechts convex) van Th5-Th9 is 51° en met tractie 40° . De kyphose van Th10-L2 is 62° . Er is een sterke rotatie +++. De vitale capaciteit is 4750ml (normaal 6350ml). Neurologisch onderzoek: lichte caudaprikkeling met holvoeten.

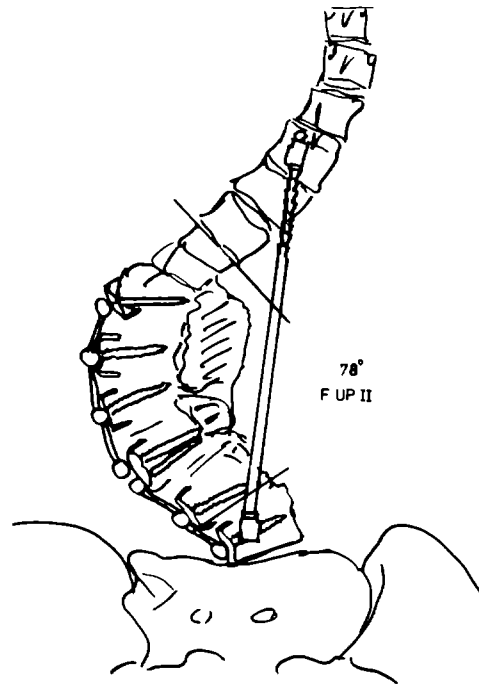
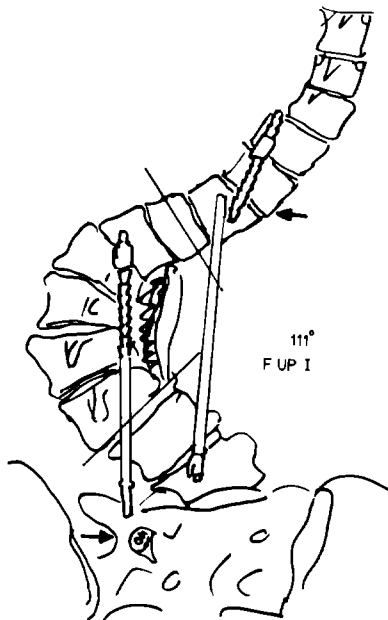
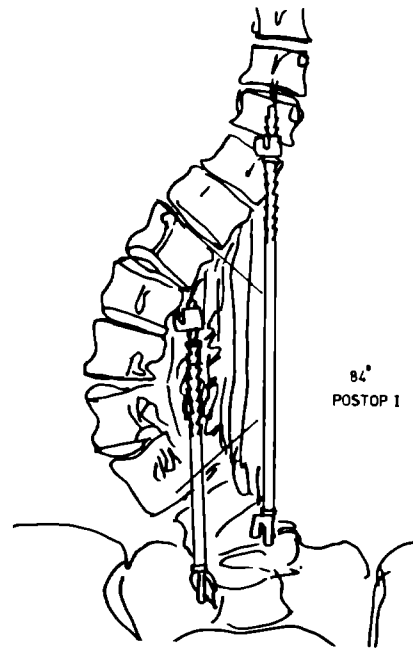
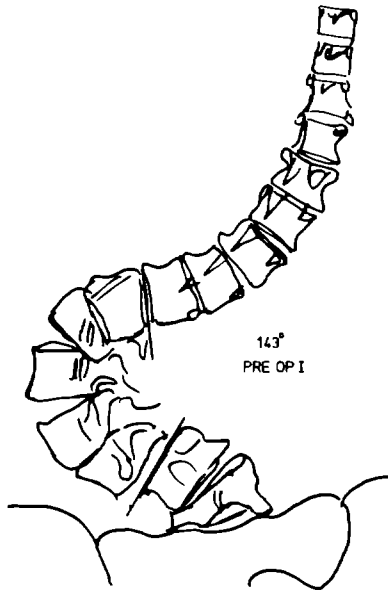
Behandeling: wegens pijn met arbeidsongeschiktheid, progressie van de scoliose en onbalans van de wervelkolom.

Operatie d.d.24-12-77 1e tempo: dorsale release van Th12 t/m L4 met verwijderen van de intergewrichten en spondylodese zonder instrumentatie en aanleggen van de halo. Bij de operatie bleek er spontaan ankylose te zijn ontstaan in de apex aan de concave zijde ter hoogte van L1 en L2. De operatieduur is $1\frac{1}{2}$ uur en het bloedverlies is 100ml. Na 14 dagen zithalotractie was de scoliose tot 76° gecorrigeerd. d.d.3-1-78 2e tempo: Spondylodese volgens Dwyer via thoraco-phrenolumbotomie met excisie van de 9e rib en fixatie van Th10 t/m L4. De operatieduur is $3\frac{1}{2}$ uur en het bloedverlies is 500ml. De correctie van de scoliose is tot 47° (45% correctie) en van de kyphose tot 40° (35% correctie).

Peroperatoir en postoperatoir zijn er geen complicaties.

Nabehandeling: loopgipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up: Op 18-10-78, 9 maanden postoperatief, is er consolidatie van de scoliose en is de scoliose 51° (40% correctie), de kyphose 40° (35% correctie) en de minor curve 40° (22% correctie). Er zijn geen klachten. De patiënt heeft zijn werk hervat.



Diagnose: Idiopathische lumbale scoliose met ernstige progressie wegens pseudarthrose na Harrington spondylodese, Marfanoid habitus.

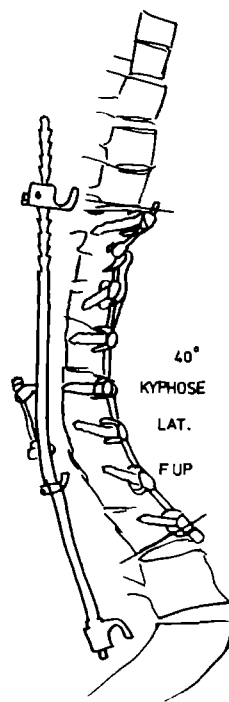
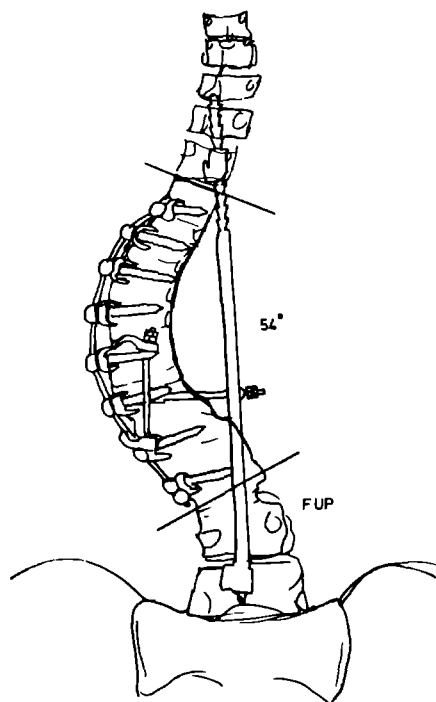
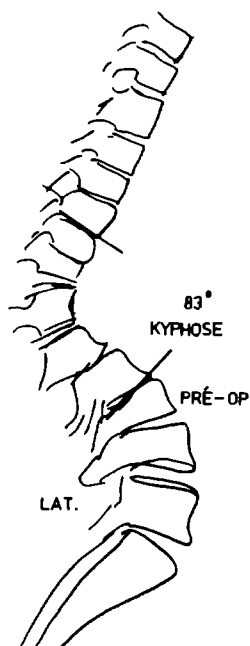
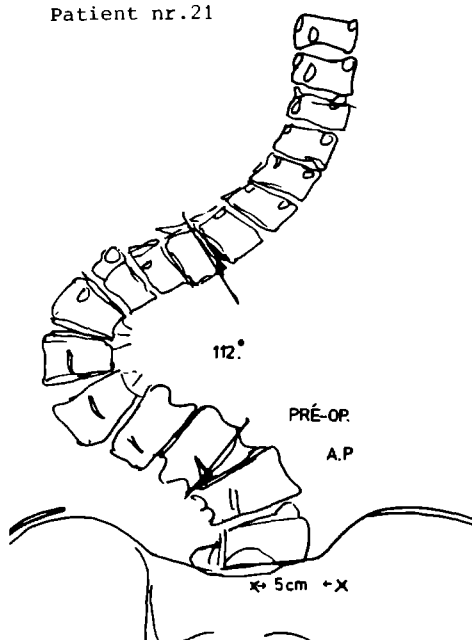
Anamnese: Bij de patiente, een vrouw van thans 29 jaar oud, werd in 1964, op haar 16e jaar, een reeds ernstige lumbale links convexe scoliose ontdekt. De scoliose was toen 56° van Th12-L4, operatie werd geweigerd, zodat werd volstaan met een rompcorset. Op haar 19e jaar was er desondanks toename tot 82° met duidelijke rotatie en instabiliteit van de wervelkolom. De patiente weigerde operatie opnieuw. Op haar 24e jaar (1972) was er toename van de curve tot 143° met extreme onbalans, gibbus- en kyphoseontwikkeling. Zij ging klagen over pijn en vermoeidheid; patiente weigerde echter opnieuw operatie en werd zwanger, waarmee de klachten verder toenamen. In 1974 wenste zij operatieve behandeling. Er werd derhalve spondylodese volgens Harrington met 2 staven, een tibia spaan en cristabot verricht. Zij kreeg 9 maanden postoperatief loopgips. Het resultaat was goed tot maart 1976, waarna verlies van correctie tot 94° ontstond. In augustus 1977 klaagde zij over vermoeidheid en pijn en toename van de deformatie. Er bleek een staafbreuk, staafloslating en pseudarthrose, ook van de tibia botspaan te zijn opgetreden.

Lichamelijk onderzoek d.d.augustus 1977: De patiente heeft een lang slap postuur met hyperlaxiteit, type Morbus Marfan zonder oog- of hartafwijkingen. Er is een sterke onbalans en lumbale gibbus. De scoliose van Th12-L4 links convex is 111° en met tractie 111° . De vitale capaciteit is 3900ml (normaal 5675ml).

Behandeling: wegens pseudarthrose, progressie van de onbalans, pijn verlies van maatschappelijke functie en cosmetische bezwaren.
1e tempo: operatie d.d.8-11-77, verwijderen van de Harringtonstaaf en osteotomie van de vroegere spondylodese massa op meerdere niveaus, release en excisie van de intergewrichten.
De operatieduur is 3 uur en 45 minuten en het bloedverlies is 900ml.
2e tempo: operatie d.d.29-11-77, spondylodese volgens Dwyer van Th12-L5 via 12e rib links en lumbotomie, retroperitoneaal met gebruik van rib- en cristachips en fixatie van de schroeven in palacos.
Na sluiten van de wond wordt de patiente gedraaid en opgespannen op de Cotreltafel, waarna op gebruikelijke wijze een Harrington spondylodese van dorsaal plaatsvindt.
De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 1500ml.
De correctie van de scoliose is tot 64° (42% correctie) en van de kyphose tot 21° (77% correctie).
Per- of postoperatieve complicaties: geen.
Nabehandeling: loopgipskorset gedurende 9 maanden. Er werd een goede equilibratie bereikt.

Follow up d.d.november 1978. na één jaar is er wat verlies van correctie der scoliose tot 78° (30% correctie) en tot 38° kyphose (58% correctie). De prognose lijkt vrij goed.

Opmerking: 9 maanden na het afsluiten van het na-onderzoek voor dit proefschrift is er opnieuw breuk van de Harringtonstaaf opgetreden met verlies van correctie, waarvoor revisie nodig is. Deze "maligne" scoliose heeft zich klinisch volledig als bij een Morbus Marfan gedragen, ook al werd zij bij gebrek aan bewijs idiopathisch genoemd.



Diagnose: Infantiele idiopathische thoracolumbale scoliose.

Anamnese d.d.7-11-77: Bij de patiënt, een jongeman van thans 19 jaar oud, werd op 2-jarige leeftijd een stugge scoliose ontdekt, waarvoor hij behandeld werd met een gipsbed tot 1968, gevolgd door een Milwaukee brace en oefentherapie.

In 1972 (13 jaar oud) werd hij voor het laatst gecontroleerd. In 1977 zocht hij echter weer behandeling wegens afkeuring voor elke baan. Hij had overigens geen klachten en is overigens steeds gezond geweest.

Lichamelijk onderzoek d.d.7-11-77: De patiënt is een gezonde jongeman met een normale intelligentie; hij heeft een zeer duidelijke gibbus met een hoogte van 4 cm en 5 cm disequilibratie. De romp is sterk verkort met plooivorming aan de voorzijde door een sterke kyphosecomponent. Er is een scoliose van Th8 t/m L2 links convex van 112° en met tractie 80° en een kyphose van Th8 t/m L2 van 83° . De vitale capaciteit bedraagt 2800ml (normaal 5275ml).

Behandeling: wegens progressie van de deformatie, het collabereren van de wervelkolom, zowel in kyphose als scoliose en disequilibratie, afkeuring voor elk werk en cosmetische bezwaren.

Voorbehandeling. halotractie in de rolstoel gedurende 14 dagen.

Operatie d.d.18-4-78: Spondylodese thoracolumbaal volgens Dwyer via een thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 8e rib.

De operatie verloopt zonder problemen, er worden speciale staples van O'Brien geplaatst van Th8 t/m L3 en naast ribchips ook cristabot uit dezelfde incisie verkregen.

De operatieduur is 3 uur en het bloedverlies is 1200ml.

Per- en postoperatief zijn er geen complicaties.

Postoperatief is de scoliose gereduceerd tot 61° (46% correctie).

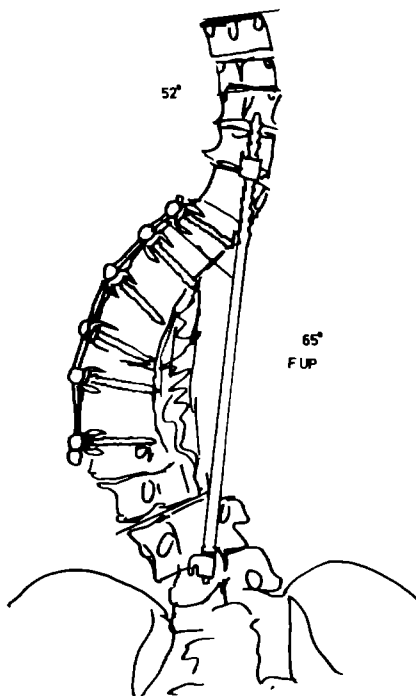
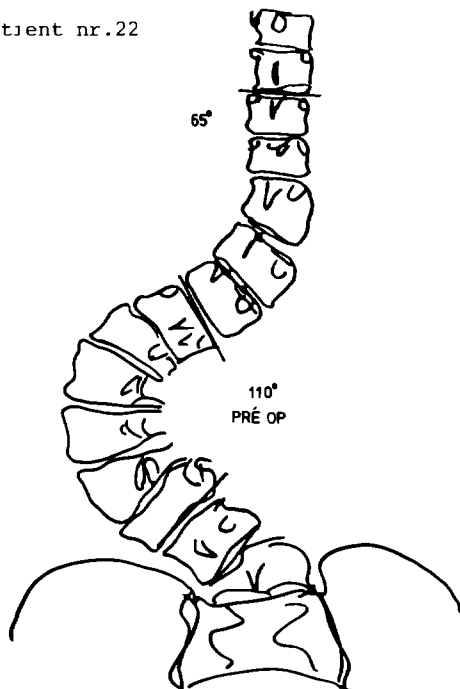
24 dagen later volgt als 2e operatie een Harrington spondylodese met dwarstractie van Th6 t/m L4. De scoliose wordt hiermee verder gereduceerd tot 54° (52% correctie) en de kyphose tot 40° (52% correctie).

Nabehandeling: loopgips gedurende 8 maanden.

Er zijn geen complicaties, behoudens een kleine decubitus.

Follow up: 8 maanden postoperatief blijft de scoliose 54° (52% correctie) en de kyphose 40° (52% correctie).

Er is volledige consolidatie van de spondylodese bereikt en de patient heeft geen enkele klacht. Hij is over de correctie zeer tevreden en is bezig naar een baan te solliciteren.



Diagnose: Infantiele idiopathische thoracolumbale scoliose en beenlengteverschil als gevolg van coxitis infantilis.

Anamnese d.d.12-9-77: De patient, een man van thans 32 jaar oud, kreeg op zijn 2e jaar coxitis tuberculosa, waarvoor hij 4 jaar kuurde. Daarna ging hij lopen met een Thomasbeugel. Op zijn 8e jaar trad recidief op van de coxitis tuberculosa, waarvoor hij wederom 2½ jaar kuurde. Er volgden multiple operaties ter verbetering van de onderste extremiteiten, waarna het lopen in bekken- en beugelapparaat mogelijk werd. In 1968 werd de scoliose ontdekt en sinds 1971 zijn er begonnen de rug- en balansproblemen met pijn in de rechter heup, knie en rug.

Lichamelijk onderzoek d.d.12-9-77: De patient is een stevig gebouwde gezonde en intelligente man; hij heeft een duidelijk verkorte romp en loopt mankend ondanks een hakverhoging van 4 cm rechts. Hij heeft een vrij goede restfunctie van de rechter heup. Hij staat ondanks horizontaal bekken 1½ cm uit het lood door een fikse kyphoscoliose links convex met 4 cm gibbushoogte. Hij is zeer pijnlijk ter hoogte van de apex van de gibbus en alle rugfuncties worden pijnlijk afgeremd. De scoliose major curve (links convex) van Th9-L3 is 110° en met tractie 90°. De scoliose minor curve (rechts convex) van Th3-Th9 is 65° en met tractie 50°. De kyphose van Th9-L3 is 90°. De vitale capaciteit is 4400ml (normaal 6600ml).

Behandeling: wegens progressieve onbalans, pijn en verlies van maatschappelijke functie als gevolg van uitgesproken ernstige scoliose en cosmetische bezwaren.

Voorbehandeling 3 weken zithalotractie, waarmee correctie van de scoliose tot 80°, maar geen correctie van de kyphose van 90°.

1e operatie d.d.23-5-78: Dorsale release met resectie van de intergewrichten van Th10 t/m L2. De operatieduur is 70 minuten.

2e operatie d.d.7-6-78: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 8e rib links en spondylodese volgens Dwyer van Th9 t/m L3 met gebruikmaking van O'Brien staples en cristachips.

De correctie van de major curve was betrekkelijk weinig tot 75° (32% correctie). De kyphose corrigeert tot 50° (43% correctie).

De operatieduur is 3 uur en het bloedverlies is 800ml.

3e operatie d.d.23-6-78: Spondylodese volgens Harrington van Th7-L4 met correctie van de scoliose major curve tot 54° en minor curve tot 50°. De operatieduur is 115 minuten en het bloedverlies is 600ml.

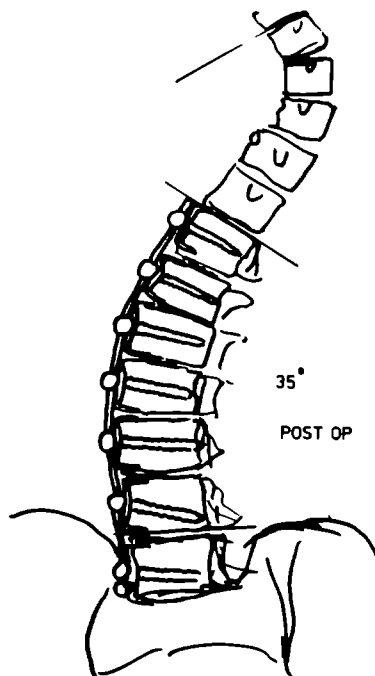
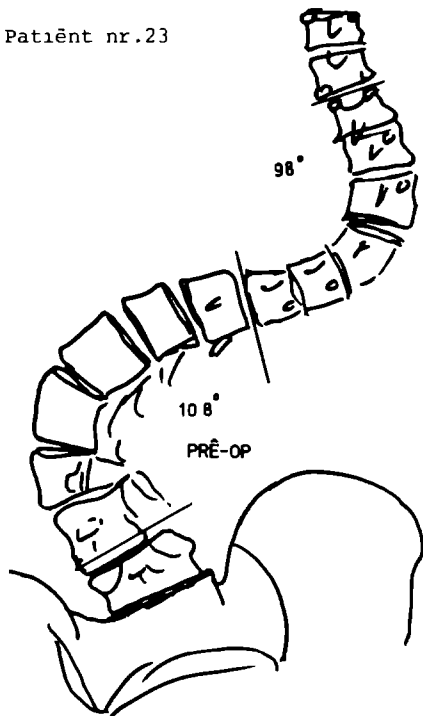
Per- en postoperatieve complicaties: geen.

Nabehandeling: loopgips gedurende 7 maanden.

Follow up: 8 maanden postoperatief is de scoliose stabiel en de spondylodese waarschijnlijk geconsolideerd. De major curve is 65° (41% correctie) en de minor curve is 52° (20% correctie). De kyphose is 51° (43% correctie).

De patient is zeer tevreden, hij heeft geen klachten en heeft zijn werkzaamheden hervat.

Opmerking Het gehele Harrington spondylodesetraject van Th7-L4 is gestabiliseerd met een restcurve van 38° scoliose.



Diagnose: Scoliose met dubbele curve bij tetraparese met chorea-athe-tose.

Anamnese d.d.18-2-76: De patiënt, een jongeman van thans 19 jaar oud, is sterk spastisch en debiel. Hij loopt moeizaam zelfstandig ondanks de choreatische bewegingen. Het lopen wordt de laatste jaren steeds moeilijker wegens de toenemende onbalans door toename van de scoliose. De patient vertoef in een internaat voor dubbelgehandicapten.

Lichamelijk onderzoek d.d.18-2-76: De patient is goed aanspreekbaar en coöperatief met in principe een redelijk looppatroon ondanks de spastische choreatische bewegingen. Hij praat zeer moeilijk met allerlei vreemde slikbewegingen. Hij staat en zit met een volledige des-equilibratie door een ernstige dubbele scoliotische curve, waarvan de lumbale curve het ergste is. De patiënt is niet kortademig. De scolio-se major curve van Th11-L4 links convex is 108° en met tractie 79° . De scoliose minor curve van Th3-Th10 rechts convex is 98° en met tractie 74° . Neurologisch onderzoek: conform anamnese. Longfunctie onderzoek is niet mogelijk.

Advies: Dwyer spondylodese van de lumbale scoliose teneinde balans te krijgen van de dubbele curve en zonodig in 2e instantie dorsale spon-dylodese volgens Harrington over beide curven.

Behandeling: wegens het slechte lopen, zitten en staan, de progressie van de deformatie, de onbalans, de compressie van abdomen en pulmones. Operatie d.d.22-3-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib links en spondylodese volgens Dwyer van Th11 t/m L5. De proximale schroef wordt extra gefixeerd met palacos. Er wordt een zeer aanzienlijke correctie met fraaie wervelaansluiting bereikt. De scoliose major curve is verbeterd tot 35° (68% correctie) en de minor curve is verbeterd tot 74° (24% correctie). De operatieduur is 5 uur en het bloedverlies is 2 liter.

Postoperatief ontstond langzamerhand een ernstig respiratoir probleem door het onvermogen van de patiënt om zijn speeksel weg te slikken in liggende houding (als gevolg van zijn motorische stoornis). Ondanks intensive care in de meest uitgebreide zin van het woord met tracheo-tomie en beademing bleef de respiratie voortdurend onvoldoende bij staken van de beademing.

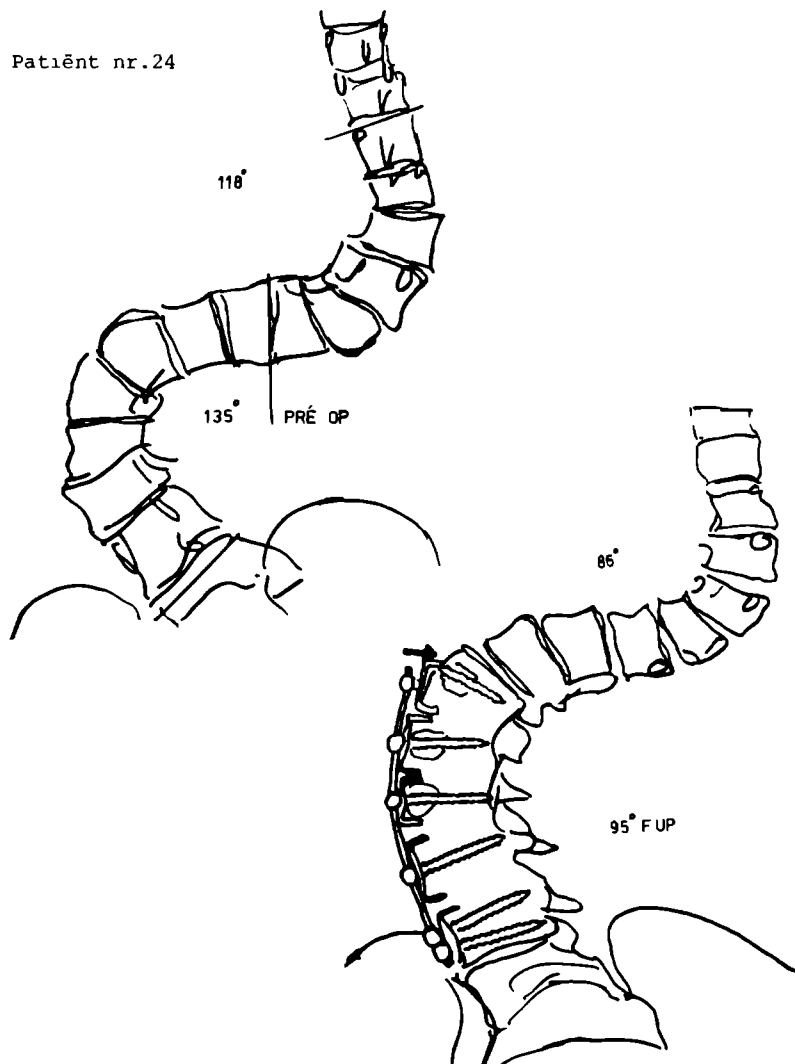
Samenvattend waren de volgende factoren hiervan de oorzaak.

1. Een voortdurende speekselvloed met het onvoldoende bekende on-vermogen tot slikken in liggende houding.
2. De slechte thorax-excursie als gevolg van dezelfde motorische stoornis.
3. De weinig functionerende buikademhaling.
4. De reeds preoperatief bestaande restrictieve longfunctiestoornis, die moet hebben bestaan gezien de ernstige thoracale scoliose.
5. De geringe intelligentie van de patiënt, waarvan de spasticiteit door de stress nog verergerde.

De recidiverende pneumonieën met atelectase droegen er verder toe bij dat de gaswisseling onvoldoende bleef. Tenslotte overleed patient cachectisch op 12-5-76, 6 weken postoperatief.

Epicrise. Preoperatief leek de longfunctie voldoende te zijn, ook al moet er gezien de ernstige thoracale scoliose een duidelijke restrictie zijn geweest. Tekenen van respiratoire insufficiëntie waren er klinisch niet. Longfunctie onderzoek was niet mogelijk wegens het spasme en het matige intellect (bloedgasanalyse werd preoperatief helaas niet verricht). Postoperatieve verstoring van de marginaal beheerste abnormale ademhalings- en sliktechniek was oorzaak van de verdere keten van respiratoire problemen. Mogelijk speelde de veranderde anatomie van de thorax en het abdomen, veroorzaakt door de enorme correctie van de thoracolumbale scoliose, mede een rol. Het Pathologisch-Anatomisch verslag: Er is een wat ruim linker diafragma. Er is uitgebreide atelectase met vele bronchopneumonie haarden waaraan de patiënt middels respiratoire insufficiëntie is overleden.

Patiënt nr.24



Diagnose: Scoliose met dubbele curve bij paraparese, hydrocephalie en heupluxatie rechts.

Anamnese d.d.16-2-76: De patiënt, een man van thans 26 jaar oud, vermeldt een zeer uitvoerige ziektegeschiedenis. In 1962 ontwikkelde zich een ependymoom ter hoogte van de atlas met verhoogde hersendruk, waarvoor suboccipitale trepanatie werd verricht, maar de tumor niet kon worden verwijderd. Met ventrikel drainage verminderde de liquoordruk. Patient liep nadien weer goed en herstelde ook geestelijk goed. In 1972 ontstond echter scoliose en parese van beide benen en in 1974 werd dit tenslotte een spastische paraplegie, waarvoor de neurochirurg een costo-transversectomie, hemilaminectomie en pedikelverwijdering rechts verrichtte van Th5 t/m Th10. Postoperatief verbeterde de spasticiteit aanzienlijk, zodat hij weer redelijk kon lopen. De scoliose en bekkenscheefstand nam echter toe met als gevolg heupluxatie en beenverkorting rechts met pijn en tenslotte onbelastbaar worden van de rechter heup.

Lichamelijk onderzoek d.d.16-2-76: De patiënt is een vriendelijke coöperatieve lange jongeman, die zich met krukken wat voortbeweegt. Het rechter been is volledig onbelastbaar. Er is een extreme bekkenhoogstand rechts met een zeer pijnlijke geluxeerde heup in flexie/adductie contractuur bij bestaande lumbale hyperlordose en scoliose met dubbele curve. De minor curve is van Th3-Th9 rechts convex 118° en met tractie 86° en bending 85°. De major curve is van Th9-L4 links convex 135° en met tractie 112° en bij bending 95°. Er bestaat een thoracale kyphose van 55° en een lumbale lordose van 95°. De rechter heup is gesubluxeerd met mediale arthrosis in een neo-acetabulum. Neurologisch onderzoek: Er is een dubbelzijdig pyramidaal syndroom, links meer dan rechts door dysfunctie van het myelum op laag thoracaal niveau, vermoedelijk van vasculaire aard. De vitale capaciteit is 4550ml (normaal 6950ml).

Behandeling: wegens progressieve scoliose met toenemende spastische parese en bekkenscheefstand met heupluxatie, pijnlijke onbelastbare rechter heup, compressie van de ingewanden en cosmetische bezwaren. Voorlopig programma: repositie van de rechter heup door weke delen release en halo-femorale tractie, Chiari bekkenosteotomie met extra pandak en correctie van de scoliose door middel van dorsale release en intergewrichtsectie, weer halo-femorale tractie en lumbale spondylodese volgens Dwyer. Operatie I d.d.7-4-76: Release van de spina musculatuur en adductoren tenotomie rechts, alsmede het aanleggen van Halo-femorale tractie. Operatie II d.d.27-4-76: Chiari bekkenosteotomie rechts met extra pandakplastiek. Operatie III d.d.15-6-76: Release aan dorsale zijde van de wervelkolom met resectie van de lumbale intergewrichten, daarna 14 dagen halo-femorale tractie. Operatie IV d.d.28-6-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib links en Dwyer spondylodese van Th12 t/m L4. De zeer osteoporotische wervels werden met palacos ingespoten. De correctiespanning was maximaal 45 kg Enigszins uitbreken van de 3e wervel was aanleiding tot plaatsing van een dubbelgats staple op L4

en 2 schroeven in palacos. De operatieduur is 4 uur en 10 minuten en het bloedverlies is 1000ml.

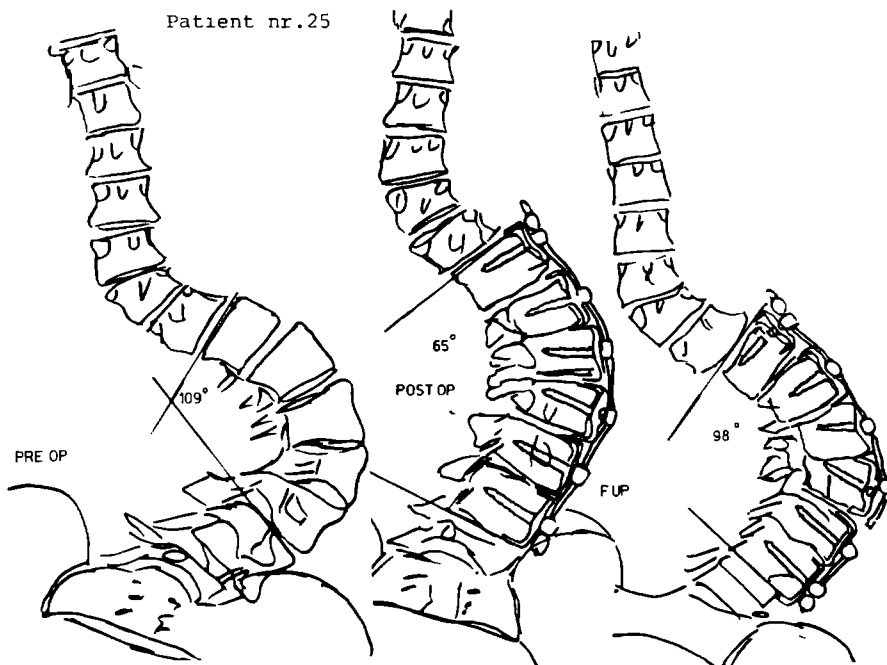
Postoperatief: De correctie van de scoliose major curve was tot 78° (42% correctie) (hoekmeting tussen Th9 t/m L4). De minor curve verbeterde tot 86° (27% correctie).

Postoperatieve complicaties: decubitus, contractuurneiging van de benen en urineweginfecties. 3 weken postoperatief volgde mobilisatie in een gipskorset, revalidatie vorderde zeer langzaam wegens de spasticiteit, weinig kracht in het rechter been en hakkenvoet rechts.

Follow up: Vanaf eind 1977 tot eind 1978 is de scoliose major curve constant, namelijk 95° (30% correctie). De minor curve is 86° gebleven (27% correctie). Er is consolidatie van de spondylodese opgetreden na de proximale kabelbreuk. Het looppatroon is nog steeds matig en de rechter heup is redelijk belastbaar, maar niet pijnlijk. De recidiverende infecties en incontinentie zijn zeer langzaam verbeterd. Het resultaat is matig, desondanks is de patient zeer tevreden.

Epicrise: Het is een marginale casus voor een Dwyer spondylodese, gezien.

1. de zeer ernstige en rigide curve
2. de osteoporose
3. de spasticiteit
4. dat aanvullende Harrington-spondylodese wegens de uitgebreide laminectomie niet mogelijk is.



Diagnose: Thoracolumbale scoliose bij tetraparese met athetose als gevolg van encephalopathie e.c.i.

Anamnese d.d.21-3-75: De patiënt, een man van 25 jaar oud, heeft een uitgesproken tetraparese met ernstige chorea-athetose en debilitas, waardoor het lopen nooit mogelijk is geweest. Sinds 1969 is de scoliose bekend. Ondanks de volwassenheid is de scoliose steeds erger geworden en bedreigt nu de zitfunctie. Patient vertoefte sinds 1976 in een revalidatieoord voor dubbel gehandicapten.

Lichamelijk onderzoek d.d.21-3-75: De patiënt vertoont een uitgesproken chorea-athetose met flexie/adductie contractuur van de linker heup naast volledige decompensatie van de scoliotische wervelkolom. Hij zit op de rechter bil en steunt daarbij op de linker arm. De scoliose major curve van Th11 t/m L3 rechts convex is 109° , het tractie-effect is niet na te gaan. De scoliose minor curve van Th7 t/m Th11 links convex is 46° . Het longfunctie onderzoek is niet mogelijk door de athetose.

Behandeling: wegens progressie van de deformatie, slechte zithouding, compressie van de ingewanden en cosmetische bezwaren.

Voorbehandeling: De patiënt krijgt een proefgipscorset en is voldoende rustig in het gipscorset te handhaven met enige sedering (majeptil)

Operatie d.d.21-4-75: Thoraco-phreno-lumbotomie van de 9e rib rechts en spondylodese volgens Dwyer van Th11 t/m L4.

De discus tussen Th11-Th12 wordt niet uitgeruimd om voldoende fixatie te behouden in Th11. De scoliose is volledig rigide en het bot is zeer zacht, maar de fixatie met Dwyer schroeven in palacos is sufficient. Correctie wordt bereikt tot 65° (40% correctie).

Postoperatief werd in narcose een goed bekleed gipscorset aangelegd en de sedering met majeptil voortgezet.

De operatieduur is 4 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 1400ml.

Postoperatieve complicaties: geen.

Nabehandeling: zitgips gedurende 5 maanden.

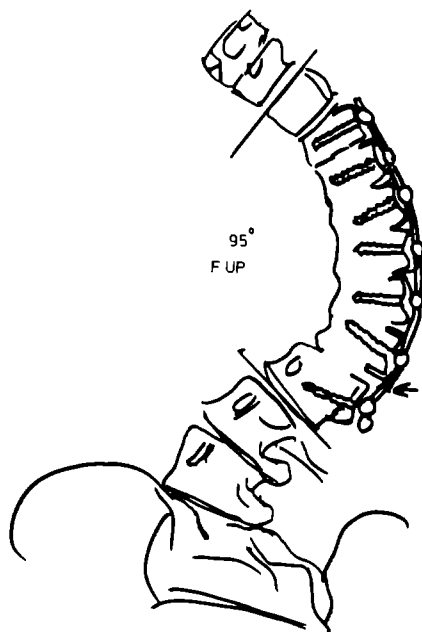
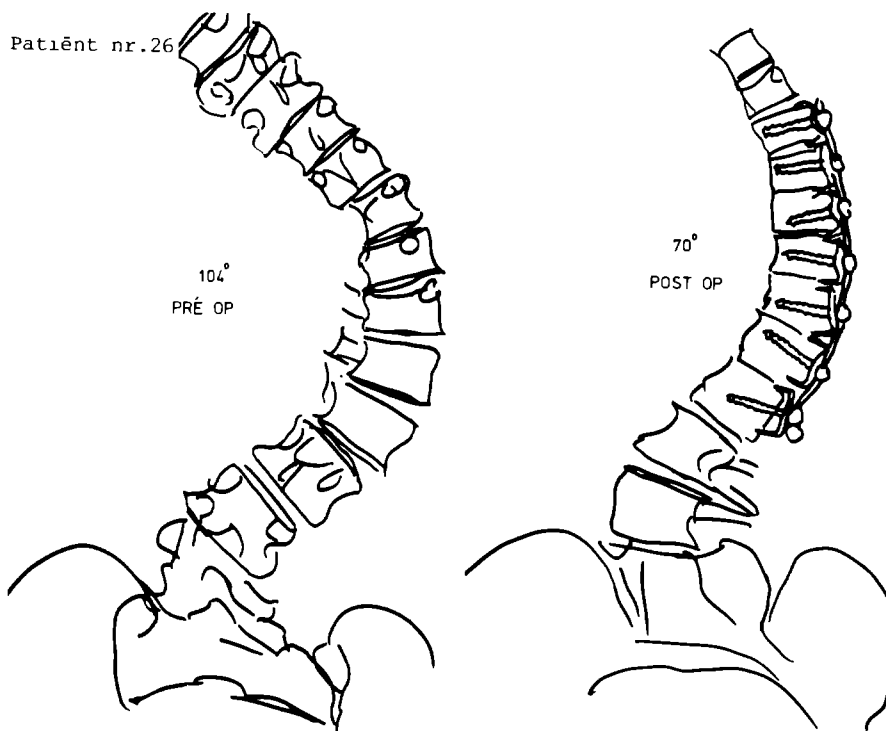
Bijzonderheden bij de operatie:

1. zeer osteoporotisch bot
2. rigide scoliotische curve
3. gezien kans op uitbreken van bovenste staple (osteoporose en chorea athetose) werd afgezien van discusuitruiming tussen Th11-Th12.

Follow up: 3 maanden postoperatief is het correctieverlies 11° tot 76° scoliose. De patient is nadien per abuis uit controle geraakt tot hij één jaar later terugkwam met een scoliose van 98° met breuk van de kabel bij L2 en breuk van de schroef in L1 en Th11. Op 3 niveaus waren tevens pseudarthrosen te zien. Hij had geen klachten en leefde in de veronderstelling duidelijk verbeterd te zijn. Sindsdien is de scoliose vrijwel constant gebleven, hoewel iets toegenomen tot 110° in augustus 1978. Patient is nog steeds matig tevreden, zit wat beter en heeft geen pijn.

Epicrise. Bij een dergelijke athetose is operatieve scoliosebehandeling illusoir.

Patiënt nr.26



Diagnose: Thoracolumbale scoliose bij lichte spasticiteit en imbeciliteit als gevolg van pyrodruivenzuur deficiëntie.

Anamnese d.d.januari 1976: De patiente, een imbeciele vrouw van 29 jaar oud, is licht spastisch voornamelijk van de onderste extremiteiten en zij vertoef al jaren in een zwakzinnigen inrichting.

Zij liep met beugels wegens spitsvalgus voeten.

In 1964 had zij reeds een uitgesproken scoliose van 75° en in 1971 was de scoliose tot 90° toegenomen. In 1973 trad er een fractuur van de linker heup op, die vrij laat werd opgemerkt zodat een totale heupprothese moest worden geplaatst. Rond de heupprothese ontstond veel pararticulair bot met heupfunctieverlies als gevolg. In 1974 was de scoliose toegenomen tot 103° . Zij zat en liep steeds moeilijker door de combinatie van de scoliose en de beperkte heupfunctie.

Lichamelijk onderzoek d.d.januari 1976: De patiente praat niet, is voor bekenden wel wat aanspreekbaar en reageert wel wat op de omgeving; zij zit scheefhangend in de rolstoel, ze loopt zeer scheef en moeizaam, ook door de sterk beperkte linker heupfunctie. De scoliose van Th6-L2 rechts convex is thans 104° en met tractie 94° . Het longfunctie onderzoek was niet mogelijk.

Behandeling: wegens progressie van de scoliose en de onbalans, verlies van het zitten en lopen en mogelijk ook pijn.

Operatie d.d.12-1-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 9e rib links, gevolgd door Dwyer spondylodese van Th8 t/m L2. De proximale en distale schroefgaten worden ingespoten met palacos ter betere fixatie om de grote krachten, die voor de correctie nodig waren, op te vangen. De correctie van de scoliose is tot 70° (33% correctie). De operatieduur is 3 uur en 30 minuten en het bloedverlies is 1200ml. Postoperatief zijn er geen complicaties.

Nabehandeling: loopgipskorset gedurende 6 maanden.

Bijzonderheden bij de operatie:

De grote rigiditeit van de curve maakte goede correctie onmogelijk; voorafgaande release aan de achterzijde zou hier nuttig zijn geweest.

Follow up: De correctie van de scoliose ging grotendeels verloren.

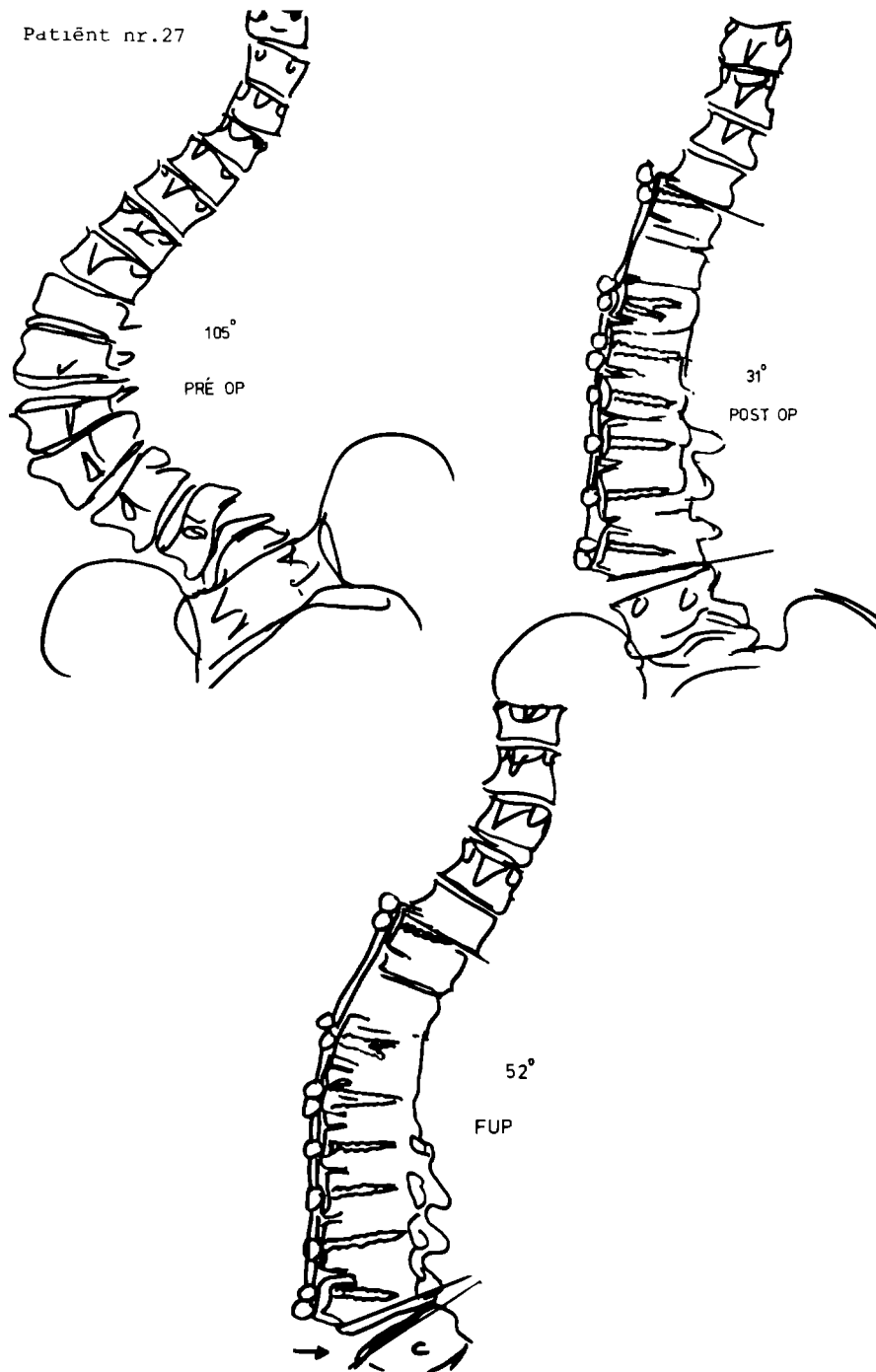
1 jaar na operatie is de scoliose 79° , 2 jaar na operatie is de scoliose 94° wegens kabelbreuk en pseudarthrose, die vervolgens consolideerde en 3 jaar na operatie blijft de scoliose 95° (9% correctie) met duidelijke onbalans.

Het resultaat is teleurstellend gezien ook de combinatie met de totale heupprothese, die zeer weinig heupfunctie toelaat.

Het lopen, staan en zitten blijft erg moeizaam.

Het spondylodesetracect is overigens te kort geweest.

Patient nr.27



Diagnose: Thoracolumbale scoliose bij tetraparese als gevolg van encephalitis; tevens hydrocephalus en zwakzinnigheid.

Anamnese d.d.19-11-74: De patiënt, een jongeman van thans 18 jaar oud, kreeg op éénjarige leeftijd na otitis media encephalitis en hydrocephalus internus, welke in 1957 werd gedraineerd. In 1963 werd open adductoren tenotomie en AP-verlenging beiderzijds verricht. Sinds 1967 vertoefde patiënt in een revalidatieoord voor dubbel gehandicapten. In augustus 1973 werd een ernstige progressie van de scoliose geconstateerd. Neurologisch is er sprake van dysartrie en persevereren, soms dwanghuilen naast genoemde symptomen. De bovenste extremiteiten hebben een vrij goede functie; de patiënt is redelijk zelfstandig in zijn rolstoel en kan zijn handvaardigheden goed verrichten.

Lichamelijk onderzoek d.d.19-11-74: De patiënt is een goed aanspreekbare jongeman; hij hangt scheef in elkaar gedoken in de rolstoel als gevolg van een ernstige links convexe thoracolumbale lordoscoliose en kan gesteund staan, maar niet lopen door de spastische paraparese. De rechter heup vertoont een flexiecontractuur van 50° en adductiecontractuur van 35° .

De scoliose links convex van Th9-L3 is 105° en met 65° bekkenscheefstand. Met tractie corrigeert de scoliose tot 53° . Longfunctie onderzoek bleek niet mogelijk. Neurologisch onderzoek: hydrocephalus met ernstige encephalopathie en mogelijk een cauda-syndroom.

Behandeling: wegens progressie van de deformatie en de onbalans, het verlies van de zitfunctie.

Operatie d.d.3-2-75: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 9e rib links, gevolgd door spondylodese volgens Dwyer van Th9 t/m L3. De bovenste staple wordt op Th8 gezet wegens uitbreken van de schroef uit Th9; de discus Th8-Th9 wordt echter niet uitgeruimd. Correctie wordt bereikt tot 31° (70% correctie). De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 1400ml.

Postoperatief: geen complicaties.

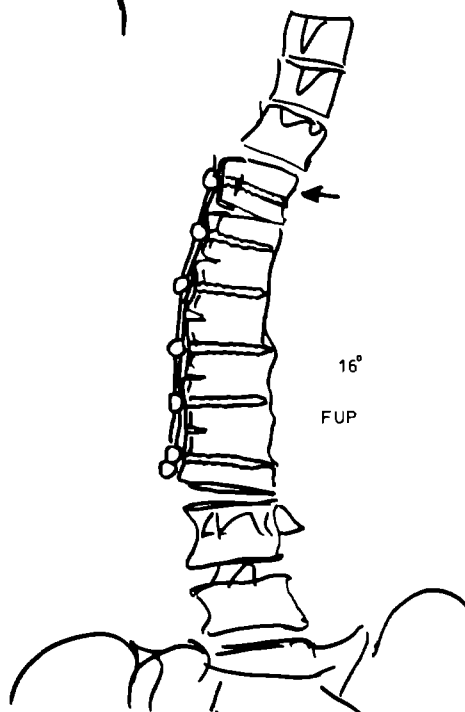
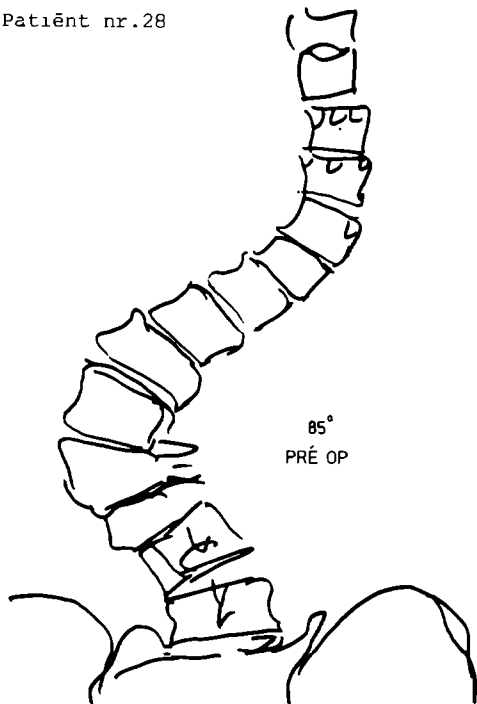
Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up: 1 jaar na operatie is de scoliose 40° , 2 jaar na operatie is de scoliose 52° met consolidatie van de spondylodese en 4 jaar na operatie is de scoliose 52° (50% correctie).

Het spondylodesetraject is naar onderen één wervel te kort, zodat er "gaten" ontstond tussen L3-L4.

De totale scoliose is derhalve van Th8 t/m L4 en bedraagt 62° .

De patiënt heeft overigens geen klachten, maar zit wat onstabiel met een duidelijke restgibbus. De patiënt is zeer tevreden met het resultaat, dat ongetwijfeld beter was geweest wanneer ook L4 in de spondylodese was betrokken.



Diagnose. Thoracolumbale scoliose bij lichte spasticiteit en ernstige debilitas met epilepsie.

Anamnese d.d.28-7-75: De voorgeschiedenis van deze patient, een jongeman van thans 22 jaar oud, vermeldt een hersenbloeding post partum, waardoor mentale retardatie en lichte spasticiteit ontstond. De patient liep pas met 2½ jaar, ook de epilepsie bestaat vanaf die tijd. Psychisch is hij affect labiel en motorisch erg "houterig" gebleven. Neurologisch zijn er hoge reflexen met matige ataxie van de bovenste en onderste extremiteiten. De scoliose vertoonde toename, ook na de groei. Immers op zijn 19e jaar was de scoliose 39° en op zijn 21e jaar 74°, vandaar het advies: Dwyer spondylodese als de epilepsie te bedwingen is.

Lichamelijk onderzoek d.d.15-8-75: De patiënt is een vriendelijke, redelijk goed aansprekbare jongeman. Hij loopt wat houterig, is echter niet duidelijk motorisch gehandicapt. Hij staat en zit met een thoracolumbale scoliose duidelijk uit balans. De scoliose van Th9-L2 links convex is 85° en met tractie 70° en de kyphose is 32°. Neurologisch onderzoek werd niet opnieuw verricht, er werd volstaan met informatie van de neuroloog elders. Longfunctie onderzoek bleek niet mogelijk.

Behandeling: wegens progressie van de scoliose ondanks de volwassenheid, de onbalans met moeilijk lopen en cosmetische bezwaren. Wegens de epilepsie ging een proefgipskorset vooraf, hetgeen goed werd verdragen.

Operatie d.d.25-8-75: Thoraco-phreno-lumbotomie links met excisie van de 9e rib, gevolgd door een spondylodese volgens Dwyer van Th9 t/m L2. Gedurende de operatie deden er zich geen bijzonderheden voor en de scoliose werd gecorrigeerd tot 14° (84% correctie). De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 900ml.

Postoperatieve complicaties: Direct postoperatief was er vermoedelijk beweging in beide benen. Bij overname in de St.Maartenskliniek op 29-8-75 bleek echter een ernstige spastische parese van beide benen te bestaan, links erger dan rechts. Er waren echter geen duidelijke aanwijzingen voor een myelumlaesie in het operatiegebied. Wegens enige twijfel over eventuele blokkade of druk op het myelum of wortels werd toch myelografie verricht, waarbij een mogelijke compressie op het niveau L1-L2 werd vastgesteld.

Op 24-9-75 werd voor de zekerheid laminectomie verricht, waarbij geen enkele compressie van wortels of myelum werd gevonden.

De patient was erg angstig, vertoonde een soort psychische stupor en het EMG wees op een centrale parese en geen perifere stoornis.

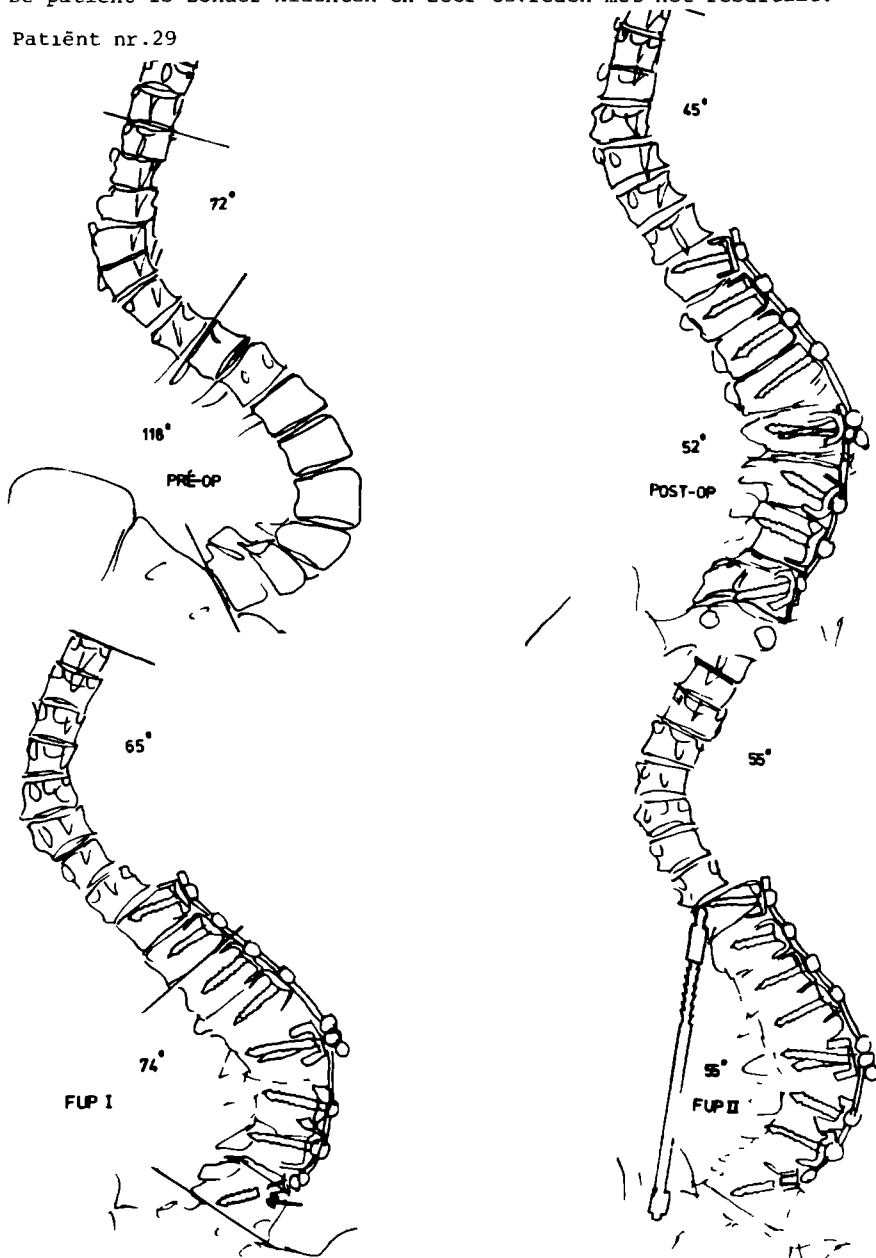
Een maand later begon de motoriek zich te herstellen.

Nabehandeling. De patient werd vervolgens gemobiliseerd in een gipskorset en thuis met fysiotherapie behandeld. 3 maanden na de operatie was het neurologische beeld genormaliseerd. De reden van de passagère uitval werd nooit geheel duidelijk. Er lijkt toch sprake te zijn geweest van stress op een minderwaardig cerebrum zonder expliciete locale laesie in het operatiegebied zelf.

Follow up: Juni 1978, ongeveer 3 jaar na operatie, is de spondylodese waarschijnlijk geconsolideerd. Alhoewel tussen Th9-Th10 geen zekere doorbouw is en er schroefbreuk is opgetreden, heeft dit niet geleid tot toename van de scoliose; deze is thans 16° (81% correctie) tussen Th9 en L2. De kyphose van Th9 t/m L2 is 24° (25% correctie).

De patiënt is zonder klachten en zeer tevreden met het resultaat.

Patiënt nr.29



Diagnose: Thoracolumbale scoliose als gevolg van tetraparese.

Anamnese d.d.7-3-77: De patiënte is een vrouw van thans 29 jaar oud. Door de toenemende scoliose wordt het lopen met corset en beugels voor haar steeds moeilijker en neemt de algehele vitaliteit af. De zithouding is erg instabiel en de rug daardoor snel vermoeid en pijnlijk. Zij kan de toenemende deformatie niet accepteren.

Lichamelijk onderzoek d.d.7-3-77: De patiënte zit geheel scheef in kyphose-scoliose met een desequilibratie van meer dan 6 cm. Zij heeft een uitgesproken gibbus, desondanks is er weinig thoraxdeformatie en weinig storende spasticiteit. De ribbenboog verdwijnt in het bekken. Er zijn geen contracturen van heupen en knieën, die correctie van de wervelkolom verhinderen. De scoliose major curve rechts convex van Th10-L5 is 118° en met tractie 95° . De minor curve van Th3-Th9 is 72° en met tractie 55° . De kyphose is niet goed meetbaar en wordt geschat op 50° . De vitale capaciteit is 2475ml (normaal 2850ml).

Behandeling: wegens de slechte zit- en loophouding, snelle vermoeidheid en pijn, compressie van ingewanden en de cosmetische bezwaren. 1e operatie d.d.4-5-77: Dorsale release en intergewrichtresectie van Th10 t/m L5 met spondylodese van L5 t/m S1. De operatie gebeurt onder Halo-femorale tractie op de Cotreltafel. Daarna volgt 14 dagen zithalotractie met als gevolg correctie van de scoliose tot 62° . 2e operatie d.d.23-5-77: Thoraco-phreno-lumbotomie en spondylodese volgens Dwyer met excisie van de 9e rib rechts met fixatie van Th10 t/m L5 met veel aandacht voor correctie van de kyphose en extra fixatie met palacos van de bovenste en onderste schroeven. Er worden 2 kabels gebruikt, één van proximaal en één van distaal uit met behulp van dubbelgats staples en 2 schroeven per wervel. De operatieduur is 5 uur en 10 minuten en het bloedverlies is 2000ml. Bijzonderheden bij de operatie. Een partiële fractuur van L3, hetgeen overigens geen problemen geeft. Ook ontstaat er een scheur in de vena cava met als gevolg extra bloedverlies; de scheur kan goed worden gesloten.

Postoperatief zijn er geen problemen.

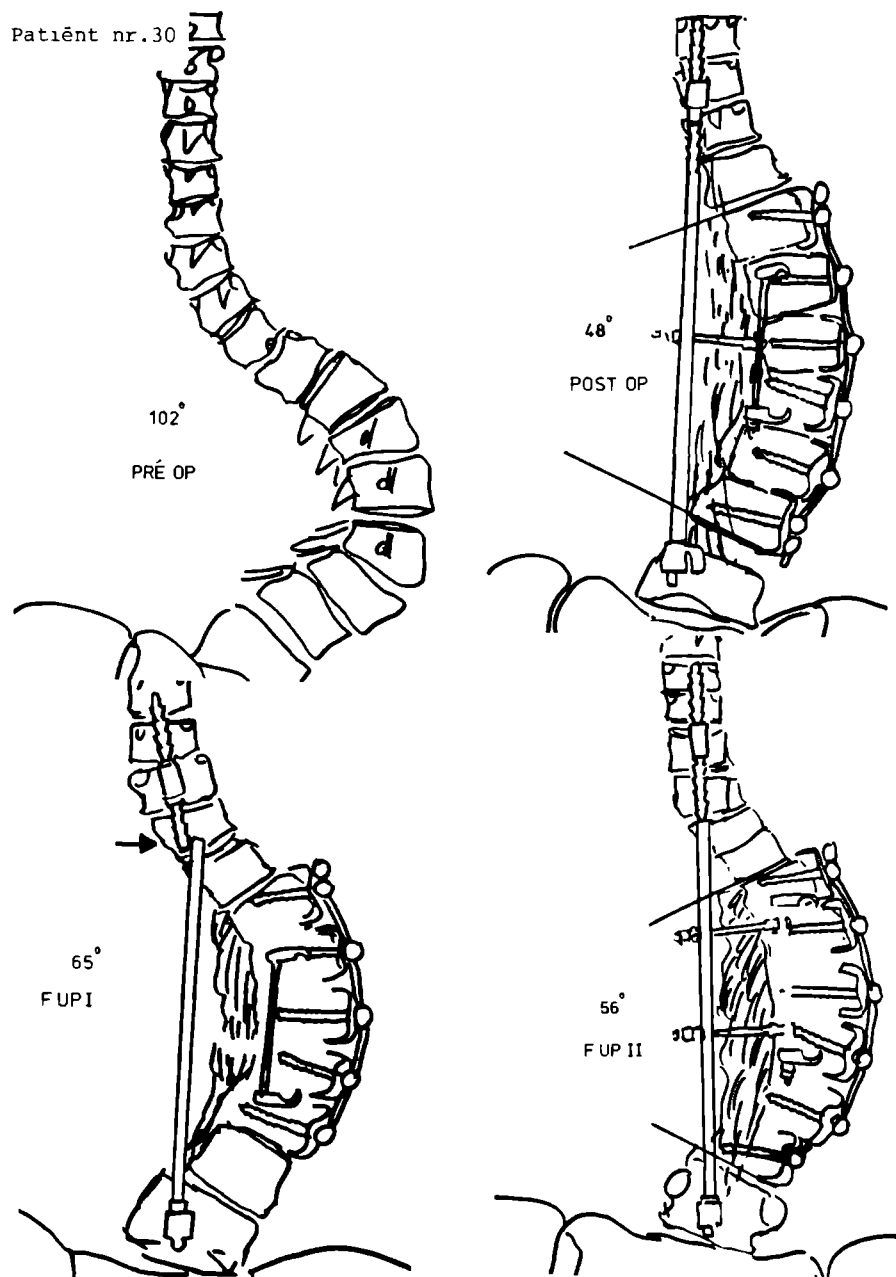
Er blijkt correctie van de scoliose major curve tot 52° (56% correctie) en de scoliose minor curve corrigeert tot 45° . De kyphose is niet goed meetbaar, maar ongeveer 7° . De nabehandeling: zitgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: 9 maanden postoperatief bedraagt de scoliose major curve 63° , dat betekent 11° postoperatief verlies en de consolidatie is dubieus, 3 maanden later is er verder verlies tot 74° als gevolg van pseudarthrose en schroefbreuk in het onderste niveau van de spondylodese, zodat een aanvullende Harrington spondylodese nodig is. Op 6-6-78 volgt de Harrington spondylodese met correctie van de scoliose major curve tot 55° en 1 jaar later is de spondylodese geconsolideerd met 56° scoliose (53% correctie). De restkyphose is 7° (87% correctie). De minor curve verbeterde van 72° tot 45° (38% correctie).

Het uiteindelijke resultaat is heel bevredigend. Het zou beter geweest zijn als de Harrington spondylodese aansluitend aan de Dwyer

spondylodese was verricht.

De patiënte zit goed en kan het bekken- en beugelapparaat zonodig weer aan; haar vermoeidheid bij het zitten is verdwenen, ook ziet ze er veel beter uit.



Diagnose: Paralytische lumbale kypho-scoliose na poliomyelitis anterior acuta.

Anamnese d.d.18-8-75: De patiënte, een vrouw van thans 31 jaar oud, kreeg op 10-jarige leeftijd poliomyelitis anterior acuta, waarvan zij een lichte parese in het rechter been overhield. Later trad scoliose op, waarvoor zij tijdelijk een corset heeft gedragen. De patiënte is gehuwd, ze kreeg één kind per sectio en merkte daarna toename van de rugdeformatie op. Nadien is ook het uithoudingsvermogen sterk verminderd met versnelde vermoeibarheid en pijn in de rug. Zij is altijd zeer dik geweest.

Lichamelijk onderzoek d.d.18-8-75: De patiënte is een gezonde, maar zeer dikke vrouw met een opvallende rompverkorting en desequilibratie. Er is sprake van een collaps van de lumbale wervelkolom, zowel in kyphose als scoliose. Haar lengte bedraagt 1.56m, de spanwijdte is 1.72m en ze weegt 80kg. De scoliose rechts convex van Th10-L4 is 102° en met tractie 75°. De kyphose van Th10 t/m L4 is 80° en met tractie 63°. Neurologisch onderzoek: Er is een lichte parese van de rechter rug- en beenmuscultuur, verder zijn er geen bijzonderheden. De vitale capaciteit is 3200ml (normaal 4250ml).

Behandeling: wegens collaps van de wervelkolom, pijn, progressie van de wervelkolomdeformatie, verlies van maatschappelijke functie en cosmetische bezwaren.

1e operatie d.d.1-12-75: Thoraco-phreno-lumbotomie rechts met resectie van de 9e rib en Dwyer spondylodese van Th11 t/m L4. Met speciaal naar achteren plaatsen van schroeven en staples en ventraal opvullen met ribchips wordt getracht de kyphose tezamen met de scoliose te corrigeren. De kabel wordt van distaal ingebracht wegens de geringe ruimte ter hoogte van L4. De correctie van de scoliose is tot 65° (36% correctie) en van de kyphose tot 35° (56% correctie). De operatieduur is 4 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 2000ml.

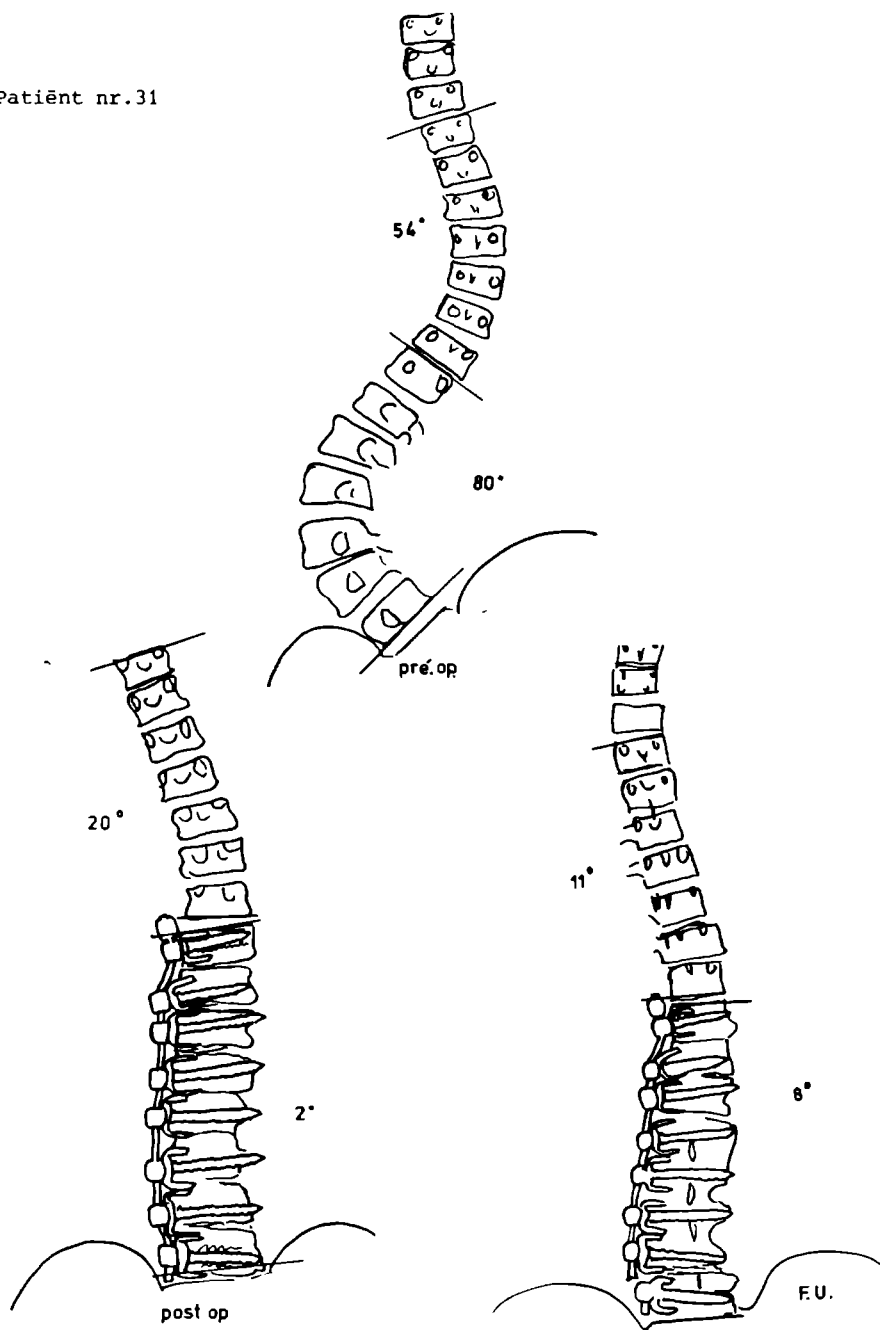
Complicaties postoperatief: De temperatuur bleef hoog door een hardnekkig oppervlakkig wondinfect, dat na verwijdering van een hechtingsabsces pas genas.

2e operatie d.d.3-2-76: Spondylodese volgens Harrington van Th8 t/m L5 met dwarstractie onder tractie en latero-compressie op de Cotrel-tafel. De operatieduur is 2 uur en 50 minuten. De correctie van de scoliose (preoperatief 102°) was na Dwyer spondylodese tot 65°, na Harrington spondylodese tot 46° (57% correctie). De correctie van de kyphose (preoperatief 80°) was na Dwyer spondylodese tot 35°, na Harrington spondylodese tot 40° (50% correctie). Bijzonderheden bij de operatie: geen. Nabehandeling: loopgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up : November 1976, 9 maanden postoperatief, is de scoliose 51° en de kyphose 48° met respectievelijk verlies van 5° en 8°. Er blijft toenemend verlies van correctie op 20-3-77 van de scoliose tot 62° en de kyphose tot 58°. Op 8-8-77 is de scoliose 64° (37% correctie) en de kyphose 70° met pseudarthrose. Op 27-2-78 is de Harringtonstaaf gebroken, waarvoor reoperatie volgens Harrington plaatsvond d.d.10-3-78.

De correctie is hersteld tot 52° scoliose (49% correctie) en tot 42° kyphose (48% correctie). 9 maanden later is dit nog zo met consolidatie van de spondylodese. Zij heeft geen restklachten.

Patiënt nr.31



Diagnose: Paralytische lumbale scoliose als gevolg van haematomyelie post partum.

Anamnese d.d.27-12-76: De patient, een jongen van thans 14 jaar oud, heeft een duidelijke progressieve scoliose die in 3 jaar tijd van 35° tot 80° toegenomen is met als gevolg zitonbalans, rompverkorting en snelle vermoeibaarheid. Overigens is hij goed gezond en zeer actief.

Lichamelijk onderzoek d.d.27-12-76: De patient is een intelligente jongen met een volledige slap paralytische dwarslaesie t.h.v. Th4. Bij het zitten collabeert de wervelkolom geheel in scoliose. De scoliose major curve bedraagt 80° links convex van Th11 t/m L5 met een minor curve van Th5 t/m Th11 van 67°. *
Bij tractie treedt correctie op van de major curve tot 50° en van de minor curve tot 46°. Er bestaat ook een kyphose van Th10 t/m L4 van 46°. De vitale capaciteit is 2275ml (normaal 2650ml).

Behandeling: wegens sterke progressie van de scoliose met collaberen van de wervelkolom en onbalans in de zithouding en cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.6-2-77: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 9e rib en spondylodese volgens Dwyer van het traject Th11 t/m L5, waarbij de bovenste en onderste schroef in palacos gefixeerd werden. De scoliose major curve werd gecorrigeerd tot 2° (97,5% correctie) en de scoliose minor curve van Th4-Th9 verbeterde tot 20° (70% correctie) en de kyphose verbeterde tot 7° (85% correctie). De operatieduur is 4 uur en 20 minuten en het bloedverlies is 1500ml.

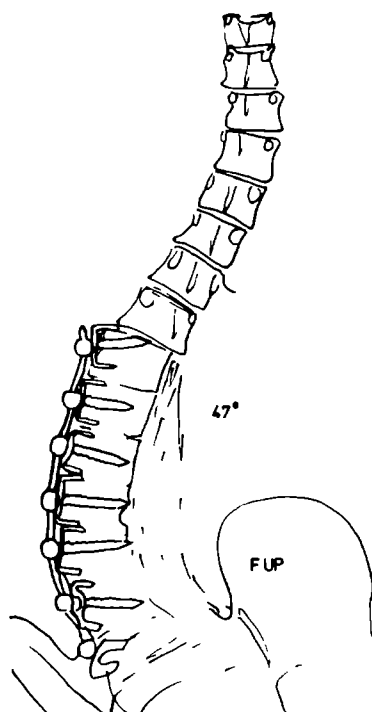
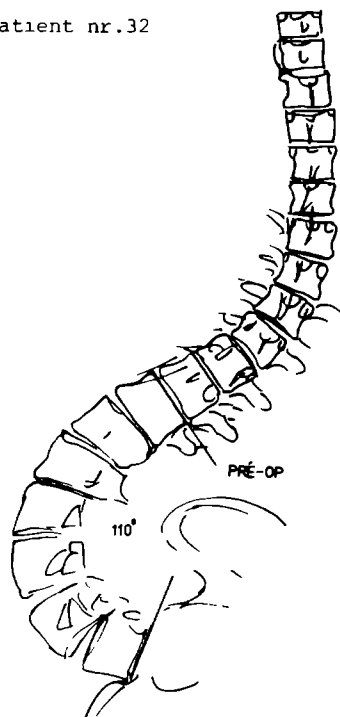
Complicaties: Postoperatief functioneerde de thoraxdrain slecht en moest er 2 maal opnieuw een drain ingebracht worden, waarna de long zich ontplooidde.

Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 6 maanden en daarna een Milwaukee brace gedurende de groei ter correctie van de niet geopeerde thoracale scoliose (minor curve).

Follow up: 2 jaar postoperatief is er een pseudarthrose tussen L4-L5 met kabelbreuk ter plaatse. De rest van de spondylodese lijkt geconsolideerd. De scoliose major curve is in november 1978 8° (90% correctie) en de minor curve 11° (84% correctie). Deze verbeterde van preoperatief 50° naar 20° postoperatief en is bij follow up nu 11°. De preoperatieve kyphose was 46°, postoperatief 7°, maar bij follow up 34° (26% correctie).

Opmerking: De invloed op de minor curve is opmerkelijk en vermoedelijk het gevolg van het Milwaukee brace dat nog steeds gedragen wordt. Het resultaat is fraai en er zijn geen klachten.

- * Deze preoperatieve juiste waarde verschilt t.o.v. de tekening, die van een vroegere foto werd overgenomen.
De laatste preoperatieve rontgenfoto was niet meer voorhanden.



Diagnose: Paralytische lumbale scoliose als gevolg van spinale spieratrofie.

Anamnese d.d.8-3-76: De patiente, een meisje van thans 15 jaar oud, heeft toenemende zitproblemen, onbalans, rompverkorting en pijn t.h.v. de rechter ribbenboog door een ernstige scoliose. De algemene prognose van haar spinale spieratrofie is redelijk d.w.z. met meer dan 10 jaar levensverwachting. De scoliose blijkt de laatste jaren sterk progressief te zijn. Naast haar duidelijke lichamelijke klachten wordt de deformatie vooral psychisch bijzonder slecht verdragen, zodanig zelfs dat zij haar grote angst voor de operatie overwonnen heeft.

Lichamelijk onderzoek d.d.8-3-76: De patiente is een intelligent meisje met nog zeer geringe spierkracht. Zij kan in het geheel niet lopen en zit zo'n beetje op haar trochanter major, scheef weggezakt ineengedoken. Haar algemene conditie is voldoende voor de operatie, met name valt de longfunctie mee; de vitale capaciteit is 2550ml (normaal 3725ml). De scolioscurve van Th11 t/m het sacrum is meer dan 110° en met tractie corrigeert deze tot 105° .

Behandeling: wegens de collaberende wervelkolom en de slechte zithouding, vermoedheid en cosmetische bezwaren.

1e operatie d.d.7-12-76: Dorsale release en intergewrichtresectie en dorsale spondylodese onder halo-tractie op de Cotreltafel. Nadien zithalo-tractie gedurende 2 weken met als gevolg correctie van de scoliose tot 74° .

2e operatie: Spondylodese volgens Dwyer via lumbotomie van Th12 t/m L5/S1 via het 12e ribbed met ribexcisie voor donorbot. De spondylodese geeft correctie van de scoliose tot 43° (61% correctie).

Bijzonderheden bij de operatie.

1. Alle schroeven worden gefixeerd in palacos, gezien de ernstige osteoporose van het zachte bot.
2. Alle musculatuur inclusief de diafragmamusculatuur is uitermate slap en zeer zwak van structuur.
3. De kabel wordt van proximaal naar distaal ingebracht en gedurende tractie aan hoofd en benen gefixeerd.
4. De schroef in L5 breekt uit, zodat een sacrumstaple in het sacrum wordt geplaatst en apart een 2e kabel wordt getrokken.
5. Ook gaat de pleura ever open, zodat een thoraxdrain wordt achtergelaten.

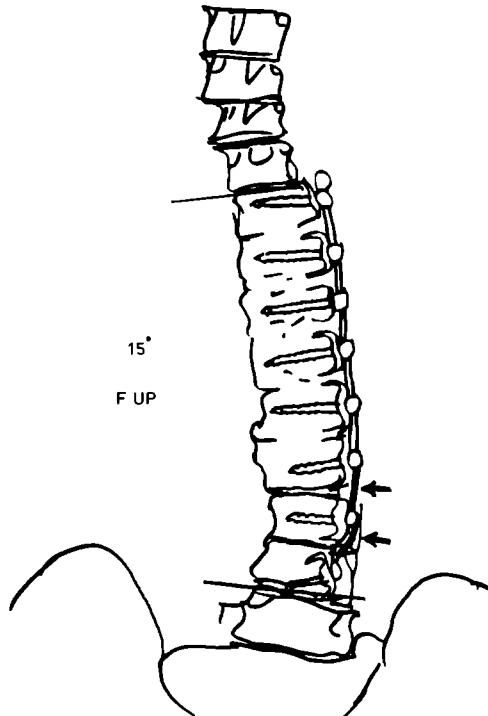
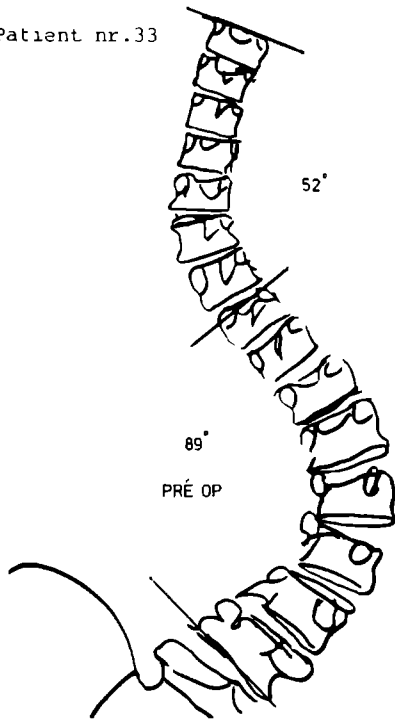
De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 1500ml.

Postoperatief zijn er geen complicaties.

De nabehandeling: zitgipskorset gedurende 7½ maanden.

Follow up: In december 1977, één jaar postoperatief, is er volledige consolidatie van de spondylodese met een restcurve van de scoliose van 47° , die een klein jaar later, in oktober 1978, nog onveranderd 47° bedraagt (57% correctie). De patiënte is zeer tevreden over het resultaat. Haar houding is cosmetisch zeer acceptabel geworden, ze zit stabiel en ze kan het zitten veel langer volhouden dan voor de operatie.

Patient nr.33



Diagnose: Paralytische lumbale scoliose als gevolg van dwarslaesie ter hoogte van Th10.

Anamnese d.d.12-10-77: De patient, een jongen van thans 16 jaar oud, kreeg 2½ jaar geleden een myelitis transversa als gevolg van Schistosomiasis. Hij had ook een sikkelcel anaemie. In 1976 onderging hij 2 maal een decubitus behandeling met excisie van de rechter trochanter en een zwaailapplastiek van de huid.

In 1977 volgde wegens recidief van de decubitus een excisie van de rechter tuber ischii. De reden van verwijzing was de ernstige toename van de lumbale scoliose, die het zitten verloren deed gaan.

Lichamelijk onderzoek d.d.5-11-77: De patient is een verlegen, redelijk intelligente negerjongen met een extreme slappe wervelkolom en deels gefixeerde lumbale scoliose van Th4-L4 rechts convex van 89°. De compensatoire minor curve van Th3-Th9 links convex bedraagt 52° en met tractie verbeteren de curven resp. tot 52° en 31°.

Er is geen kyphose. De vitale capaciteit is 3475ml (normaal 5800ml).

Behandeling: wegens collaps van de wervelkolom, decubitus, verlies van de zitfunctie en progressie van de wervelkolomdeformatie.

Operatie d.d.17-1-78: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib en Dwyer spondylodese van Th10 t/m L5 met rib- en cristachips. Er wordt correctie bereikt van de scoliose tot 6° (93% correctie). De kyphose van hetzelfde traject bedraagt postoperatief 7°. De operatieduur is 5 uur en het bloedverlies is 1000ml.

Bijzonderheden bij de operatie: geen.

Postoperatief: geen directe complicaties.

Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 9 maanden.

De patient had in de gipsperiode frequent decubitus door automutilatie, welke decubitus vele malen klinische opname noodzakelijk maakte.

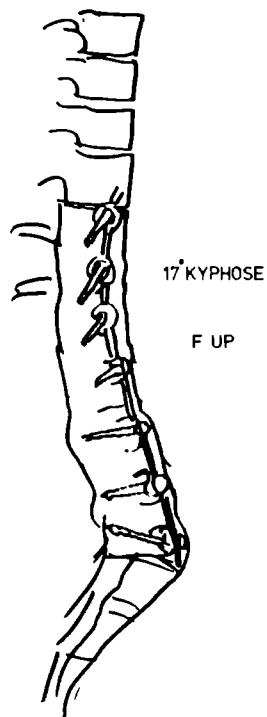
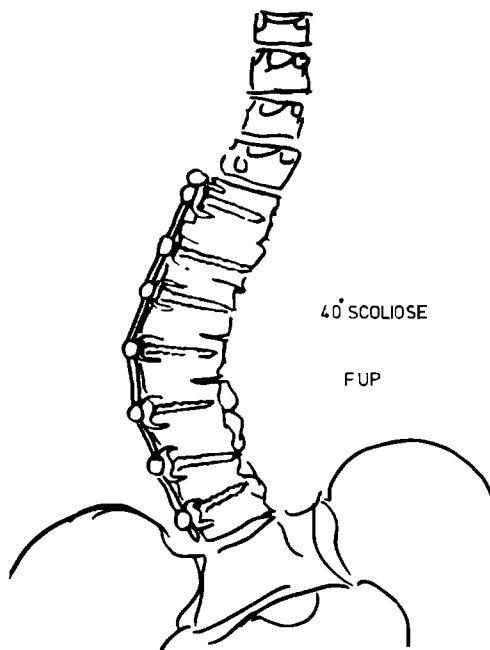
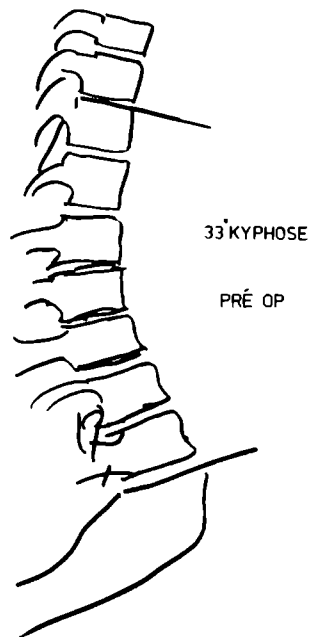
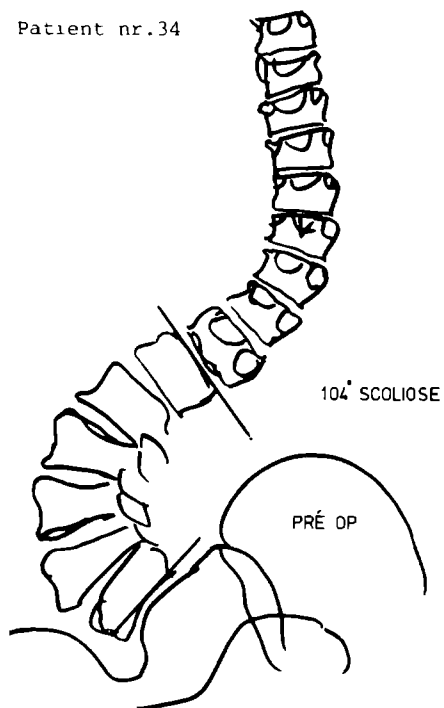
Follow up: Ruim 1 jaar na operatie is de scoliose 15° (83% correctie) en de kyphose 30° (preoperatief 0°).

Er is enig verlies van de correctie door een kabelbreuk tussen L3-L4; daarna is ter plaatse consolidatie opgetreden.

Er is waarschijnlijk een pseudarthrose tussen L2-L3 zonder consequenties voor de curve tot nu toe.

Er zijn geen klachten en de rug is in balans.

Patient nr.34



Diagnose: Paralytische lumbale scoliose als gevolg van poliomyelitis anterior acuta.

Anamnese d.d.23-8-77: De patiente, een meisje van thans 15 jaar oud, kreeg als zuigeling poliomyelitis anterior acuta met als gevolg zeer uitgebreide motorische uitval aan de onderste extremiteiten. Uiteindelijk kwam zij aan het lopen met een bekken- en beugelapparaatuur. In 1964 begint de scoliose-ontwikkeling op te vallen. In 1970 is er reeds 50° scoliose, die nadien nog sterk toeneemt. Tenslotte wordt ze gezien wegens de uitgesproken desequilibratie en het zeer moeizame lopen en zitten.

Lichamelijk onderzoek d.d.12-12-77: Het meisje heeft een normale intelligentie en een normale algemene gezondheid. Ze heeft uitgebreide parese van de benen en loopt zeer moeizaam in een bekken- en beugelapparaatuur met sterk uitgesproken gibbus en desequilibratie. De scoliose links convex van Th12-L5 is 104° en met tractie 72°. De kyphose van Th9-L4 is 33° en met tractie 15°. De vitale capaciteit is 1950ml (normaal 3275ml).

Behandeling: wegens de collaberende wervelkolom met sterke progressie van de wervelkolomdeformatie, dreigend verlies van loop- en zitfunctie en cosmetische bezwaren.

Voorbehandeling: 3 weken halo-tractie in de rolstoel.

Operatie d.d.29-4-78: Thoraco-phreno-lumbotomie en spondylodese volgens Dwyer met excisie van de 11e rib en met gebruikmaking van O'Brien staples en ribchips. Op de 3e dag wordt de thoraxdrain verwijderd.

De correctie van de scoliose is tot 30° (71% correctie).

De correctie van de kyphose is tot 10° (70% correctie).

De operatieduur is 3 uur en 30 minuten en het bloedverlies is 900ml.

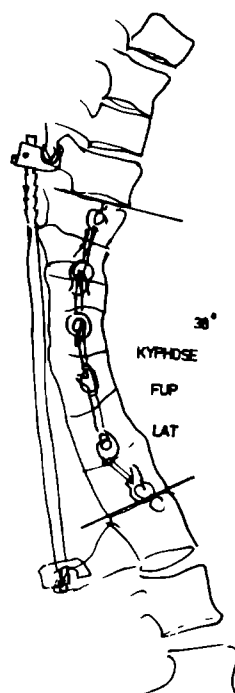
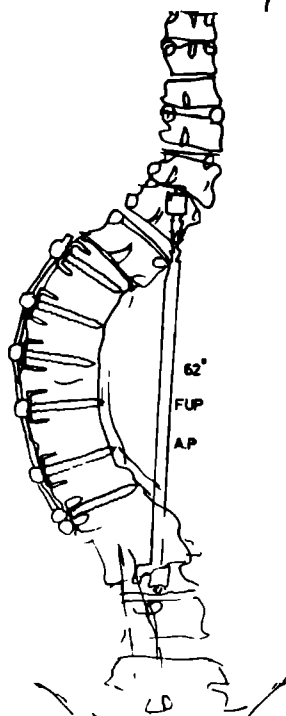
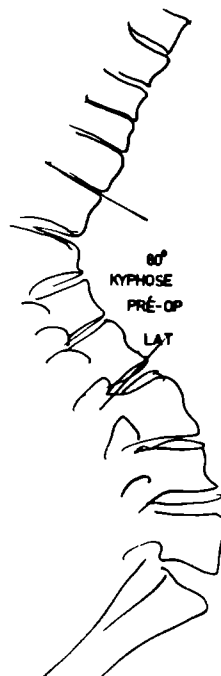
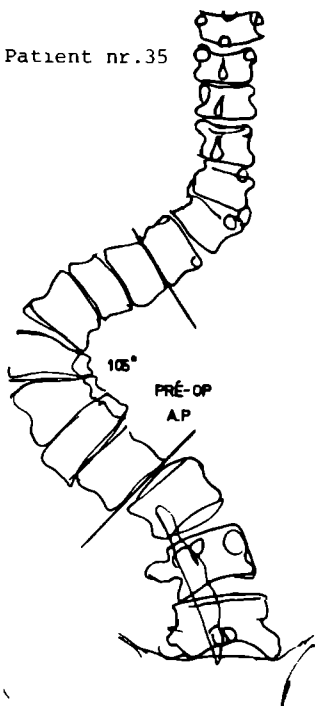
Per- en postoperatieve complicaties: geen.

Nabehandeling: zitgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: 20-11-78 consolidatie van de Dwyer spondylodese.

De scoliose is 40° (62% correctie) en de kyphose is 10° (77% correctie). Zij heeft geen klachten en een fraai herstel van de zit- en loopfunctie met bekken- en beugelapparaat. Ook cosmetisch is het resultaat zeer goed.

Patient nr.35



Diagnose: Paralytische thoracolumbale scoliose met parese van het linker been als gevolg van poliomyelitis anterior acuta en psoriasis.

Anamnese: De patiënt is een man van thans 45 jaar met een parese van het linker been en een paralytische scoliose. Op zijn 16e jaar werd spondylodese met een tibiaspaaan verricht. Hij draagt sindsdien een leren corset. De laatste jaren heeft hij desondanks toename van zijn klachten, bestaande uit pijn en vermoeidheid in de rug en toenemende parese van het linker been. Er is grote angst voor invaliditeit en verlies van zijn functie van inkoper.

Lichamelijk onderzoek d.d.2-1-78 Patient is een intelligente man in goede gezondheid, zeer werkwilbig en dynamisch. Hij vertoont een sterk rigide thoracolumbale scoliose met prominerend abdomen door plaatsgebrek voor de ingewanden. De gibbushoogte is 5 cm en hij staat 1 cm uit het lood. Er is een weinig hinderlijke geringe parese van het linker been. De scoliose links convex van Th8 t/m L2 is 105° en met tractie 95° en de kyphose van Th10 t/m L2 is 80° . Er is een tibiaspaaan van L3 t/m L5, die waarschijnlijk bij L3 niet vastzit. De vitale capaciteit bedraagt 3900ml (normaal 4700ml).

Behandeling: wegens pijn met als gevolg dreigende invaliditeit en kans op neurologische uitval.

De voorbehandeling: zithalo tractie gedurende 14 dagen tot 15kg zonder verbetering van de scoliose.

Operatie in 3 tempi:

1e operatie d.d.29-3-78: Dorsale release van Th8 t/m L2 met verwijdering van de intergewrichten die op sommige plaatsen spontaan vastgegroeid zijn; het geeft weinig correctie van de scoliose. Daarna volgt zithalo tractie tot de volgende ingreep.

2e operatie d.d.12-4-78: Spondylodese volgens Dwyer via thoraco-phrenolumbotomie met excisie van de 9e rib links met fixatie van Th8 t/m L2 en met correctie van de rotatie en correctie van de scoliose en kyphose tegelijk; toevoegen van cristachips.

De kabel wordt van proximaal naar distaal ingebracht.

De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 750ml.

De bereikte correctie van de scoliose is tot 72° (31% correctie) en van de kyphose tot 40° (50% correctie).

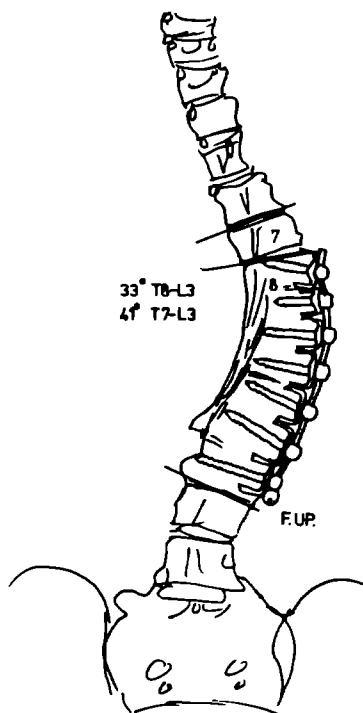
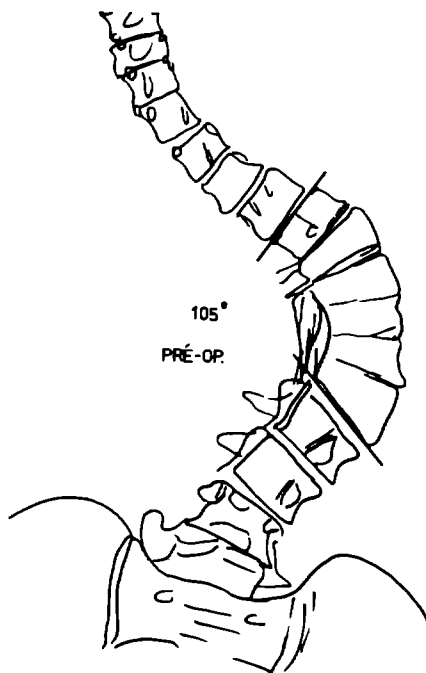
Bijzonderheden bij de operatie: geen. Postoperatief zijn er geen complicaties.

3e operatie d.d.26-4-78: Harrington spondylodese onder tractie op de Cotreltafel van Th7 t/m L3. Hiermee verkrijgt men correctie tot 58° van de scoliose en 25° van de kyphose.

Nabehandeling. loopgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: 1 jaar postoperatief is er een licht verlies van correctie van de scoliose tot 64° (39% correctie) en van de kyphose tot 38° (53% correctie). Er is voor zover na te gaan volledige consolidatie van de beide spondylodesen.

De patiënt is uiterst tevreden, heeft geen klachten, doet zijn werk en tennist weer.



Diagnose: Congenitale lumbale scoliose met unilaterale, voornamelijk laminaire synostose.

Anamnese d.d.12-1-76: De patiënte is een normaal gezond meisje van 15 jaar oud met een geringe parese en verkorting van de linker voet. In 1972 werd een lumbale scoliose ontdekt van 32° . Een aangemeten Milwaukee brace werd slecht gedragen. Eind 1975 is er toename van de scoliose tot 83° , waarna patiënte wordt verwezen voor een Dwyer spondylodese.

Lichamelijk onderzoek d.d.12-1-76. Patiënte is een vrij klein, overigens gezond jong meisje met een normaal intellect en zo goed als normaal looppatroon, ondanks een paralytische klompvoet links. Er is een zeer duidelijke gibbus van meer dan 5 cm en een onbalans bij staan en lopen van meer dan 4 cm. Er is een sterke rotatie van de romp als gevolg van de thoracolumbale zeer rigide scoliose. Er is een congenitale scoliose van Th8 t/m L2 rechts convex van 105° en met tractie 100° . Tevens bestaat er een kyphose van Th9 t/m L3 van 40° . Er is rigiditeit door unilaterale versmelting van de laminae. Neurologisch onderzoek: Er is een peroneus parese met partiële sensibiliteitsuitval in het onderbeen links en een klompvoet. Bij myelografie wordt geen diastematomyelie gevonden en het IVP is normaal. Bij planigrafie zijn de corpora niet versmolten, de laminae wel. De vitale capaciteit is 2500ml (normaal 3925ml).

Behandeling: wegens progressie van de scoliose, de onbalans en de cosmetische bezwaren.

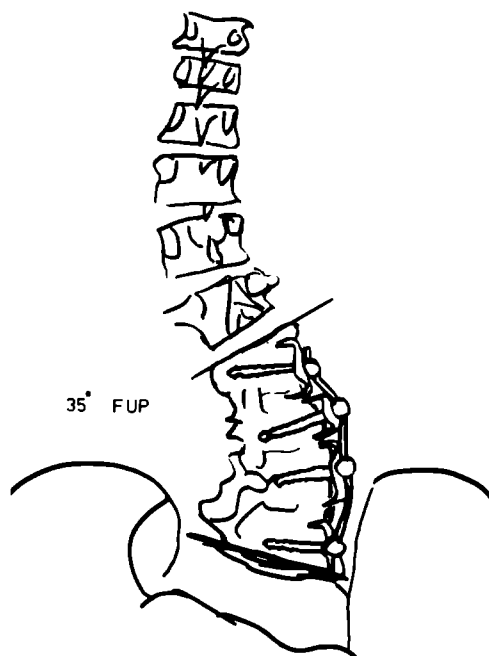
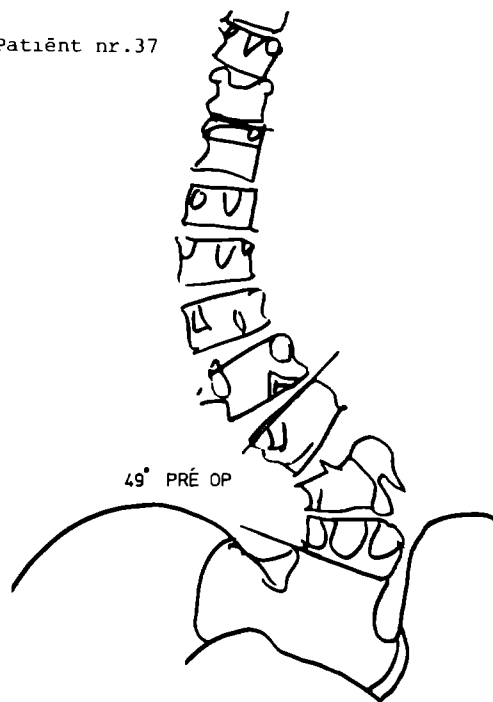
1e operatie: Dorsale release met multiple laminectomieën en het verwijderen van de intergewrichten en een soort benige plaat, die de processus transversus en de laminae bevat van Th9 t/m L2. Hierna is meer beweeglijkheid in de wervelkolom mogelijk. Postoperatief wordt er een halo-femorale tractie aangelegd met zijband tractie. Na 14 dagen tractie is er reductie tot 54° scoliose (44% correctie). 2e operatie d.d.5-4-76: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 9e rib en spondylodese volgens Dwyer van Th8 t/m L3. Bij de discectomie is nauwelijks sprake van disci in de betreffende scoliotische wervels, zodat daarvoor wervelosteotomieën worden verricht, waarna verdere correctie mogelijk wordt. De bovenste schroef wordt met palacos gefixeerd. De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 1200ml. Bijzonderheden bij de operatie: het vrijwel ontbreken van disci tussen Th9 t/m L1.

Postoperatief is de scoliose gecorrigeerd tot 25° (76% correctie). De kyphose is postoperatief 45° . Er zijn geen postoperatieve complicaties.

De nabehandeling: loopgipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up: 3 jaar postoperatief heeft zij geringe restklachten. Zij is vrij vlug moe, soms "steekt" het t.h.v. de rechter ribbenboog. Er is een restgibbus van 3 cm en de scoliose is 33° (69% correctie) over het preoperatief scoliotische traject. Door "omgaan" van Th7 is de scoliose thans van Th7 t/m L3 41° . De kyphose van Th9 -L3 is 38° (5% correctie) en lijkt iets verbeterd t.a.v. preoperatief (40°). De spondylodese is geheel geconsolideerd.

Patient nr.37



Diagnose: Congenitale lumbosacrale scoliose als gevolg van een halfwervel.

Anamnese d.d.5-4-76: Bij deze patiënte, een meisje van thans 15 jaar oud, werd al in de vroege jeugd een wervelkolomdeformatie geconstateerd bij een overigens volkomen normale ontwikkeling. In 1971 bedroeg de scoliose 30° , in 1973 bedroeg de scoliose 35° en in 1976 bedroeg de scoliose 55° . Zij heeft zelf geen klachten, behoudens de progressieve scheefstand van de rug met gevoel van beenverkorting. Vroegere therapie: orthopaedisch corset zonder effect.

Lichamelijk onderzoek d.d.5-4-76: De patiënte is een goed gezond meisje met een opvallende lateropositie van de romp als gevolg van een compensatie van de lumbosacrale scoliose rechts convex.

De rechter helft van het sacrum vertoont een sterke hypoplasie, L3 is een halfwervel en L2 t/m L5 zijn wigvormig vervormd als reactie hierop. L2 schuift als het ware langs L3 naar distaal; met moeite wordt de wervelkolom gecompenseerd door een soepele tegenbocht van Th5 t/m L1. De wervelkolom staat 6 cm uit het lood. De wervelkolom vertoont thoracaal enkele kleinere anomalieën zonder asdeviatie van betekenis. De scoliosecurve is 76° van L2 t/m de onderkant van het sacrum. De bekkenscheefstand is 49° en met tractie 40° .

Planigrafie: er is geen benige verbinding tussen de wervels.

Myelografie: mislukt wegens de wervelanomalieën.

Het IVP vertoont een grote bekkennier met atypisch verloop van de ureter. Arteriografie volgens Seldinger vertoont zeer atypische nieren met gekruist verloop. Longfunctie onderzoek werd niet nodig geacht en derhalve niet verricht.

Behandeling: wegens progressie van de wervelkolomdeformatie, desequilibratie, bekkenscheefstand en cosmetische bezwaren.

1e operatie d.d.25-5-76: Dorsale release met verwijdering van de intergewrichten. Hierbij wordt merkwaardigerwijze toch een benige verbinding tussen L3 en L4 aangetroffen. De curve is na afloop soepeler geworden. Hierna volgt 14 dagen dynamische tractie volgens Cotrel met een extra zijband. Het geeft weinig correctie tot 38° bekkenscheefstand.

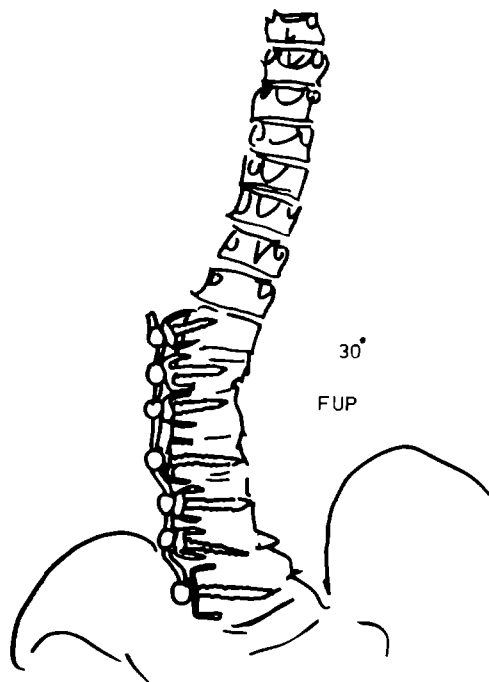
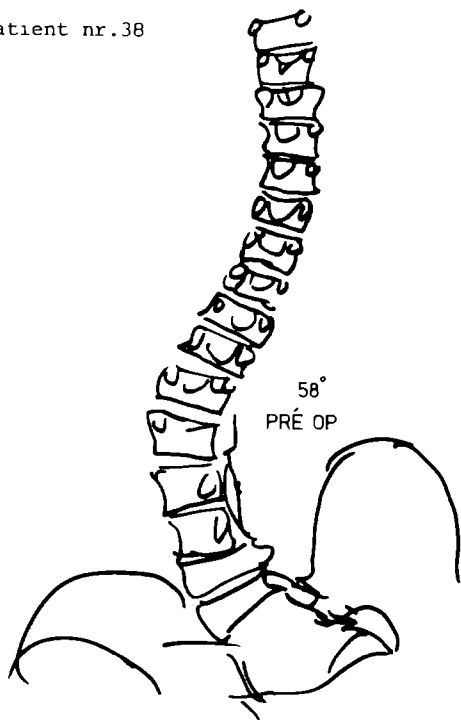
2e operatie d.d.12-6-76: Via een lumbotomie wordt de wervelkolom vrijgelegd aan de voorzijde van L1 t/m het sacrum. De disci en sluitplaten worden verwijderd en met enige moeite worden de Dwyerstaples ingebracht. De bereikte redressie is matig door de rigiditeit van de scoliose. Postoperatief is de bekkenscheefstand 20° (59% correctie). De operatieduur is 3 uur en het bloedverlies is 900ml.

Bijzonderheden bij de operatie: weinig ruimte voor het uitruimen van disci en plaatsen van de staples; stugge scoliose.

Postoperatief zijn er geen problemen.

Nabehandeling: loopgipskorset gedurende 6 maanden.

Follow up: Postoperatief is er enig verlies van correctie van de scoliose, maar het laatste jaar is er geen progressie meer, de bekkenscheefstand blijft 35° en de consolidatie van de spondylodese is volledig (29% correctie). Het verlies van correctie is dus 15° en er is nog 1½ cm desequilibratie gebleven. De rug is cosmetisch en functioneel fraai. De patiënte heeft geen enkele klacht van haar rug.



Diagnose: Congenitale lumbale scoliose bij multiple congenitale afwijkingen, waaronder het syndroom van Sprengel, heupluxatie en gedeeltelijke amelie van het rechter been.

Anamnese d.d.3-11-77: De patiënte, een meisje van thans 10 jaar oud, wordt gezien wegens een progressieve scoliose, die tezamen met de bestaande andere afwijkingen een toenemende onbalans en loopproblemen veroorzaakt. Ondanks voorgaande heupoperaties is de bekkenscheefstand door de scoliose het meest storende.

Lichamelijk onderzoek d.d.3-11-77: De patiënte, een meisje met normale intelligentie, heeft naast de genoemde afwijkingen een uitgesproken desequilibratie door een scoliose links convex van Th11 t/m L5 van 58° en met tractie blijft dit 58° . Myelografie is technisch niet mogelijk. Het IVP vertoont geen duidelijke afwijking. Longfunctie werd niet nodig geacht en derhalve niet verricht.

Behandeling: wegens progressie van de wervelkolomdeformatie, de onbalans en cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.22-11-77: Spondylodese volgens Dwyer via lumbotomie in het verloop van de 11e rib en fixatie van de wervelkolom van Th11 t/m L5 met toevoeging van cristabot.

De scoliosecorrectie is tot 30° (48% correctie).

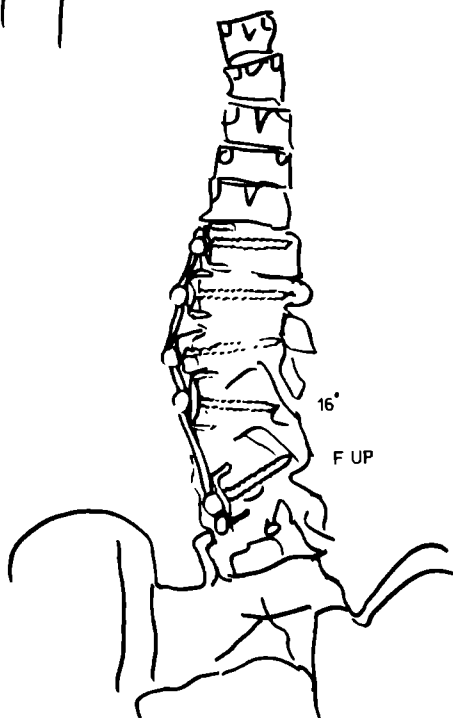
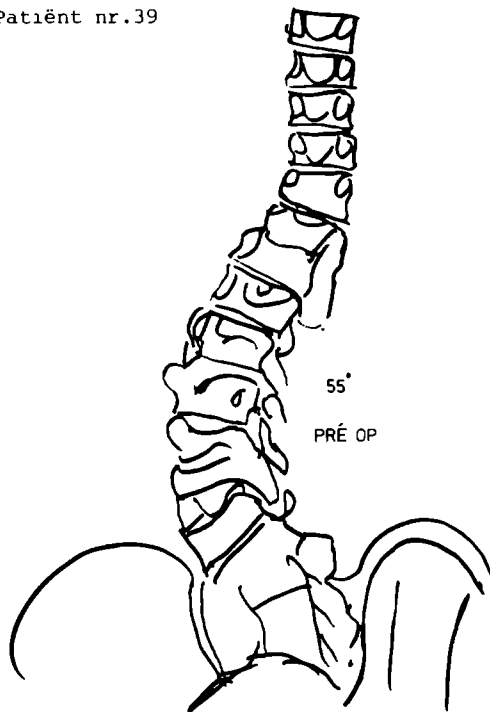
De operatieduur is 2 uur en 50 minuten en het bloedverlies is 700ml.

Bijzonderheden bij de operatie:

1. pleuralekkage, waarvoor een thoraxdrain wordt ingebracht.
2. het lostrekken van de bovenste Dwyerschroef.
3. 3 weken postoperatief volgt heropname wegens een huidinfect, dat spoedig geneest.

Follow up: Op 1-2-79, één jaar na operatie, is de scoliose 30° (48% correctie) en de kyphose 16° . Patiënte staat in het lood en er is geen gibbus meer.

Er is een volledige consolidatie van de spondylodese en het resultaat is fraai. De patiënte heeft geen klachten en ze loopt veel beter met haar prothese.



Diagnose: Congenitale lumbale lordoscoliose als gevolg van multiple wervelanomalieën.

Anamnese d.d.5-9-77: De patiënte is een normaal intelligent meisje van thans 12 jaar oud. Zij heeft een klompvoet links door geringe neurologische perifere uitval (motorisch en sensibel). De rug is zeer stijf en vertoont een toenemende lordoscoliose met uitgesproken des-equilibratie. Elders werd ze behandeld met gipsbed en corset.

Lichamelijk onderzoek d.d.5-9-77. De patiënte maakt een normaal gezonde indruk, ze loopt met een goed gecorrigeerde linker klompvoet met nog iets gestoord looppatroon. Zij vertoont een uitgesproken rigide lordoscoliose van Th9 t/m L4 links convex van 55° , die zich niet laat corrigeren bij tractie of bending. Er is tevens een lordose van 60° van Th9 t/m L5. Myelografie is mislukt. Het IVP vertoont een asymptomatische hydronephrose links. De vitale capaciteit is 2175ml (normaal 4150ml).

Behandeling: wegens progressie van de wervelkolomdeformatie, de onbalans en de cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.15-9-77: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 9e rib links en spondylodese volgens Dwyer over het traject Th10 t/m L5.

De correctie van de scoliose is tot 16° (70% correctie). De correctie van de lordose is tot 40° (33% correctie).

De operatieduur is 3 uur en 30 minuten en het bloedverlies is 600ml.

Bijzonderheden bij de operatie:

rommelige anatomie en weinig discusweefsel; rigiditeit.

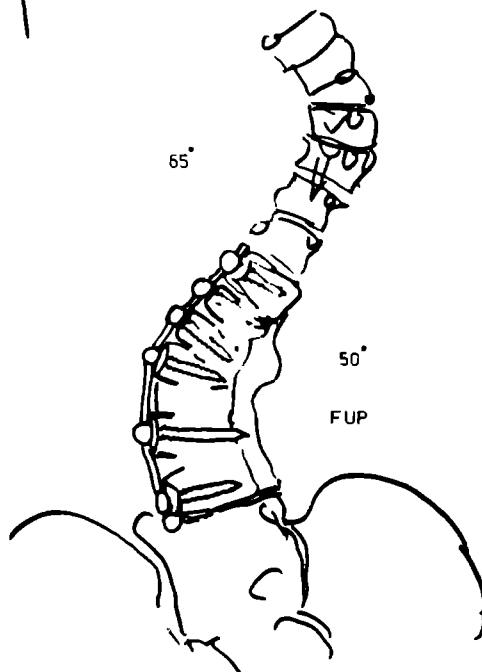
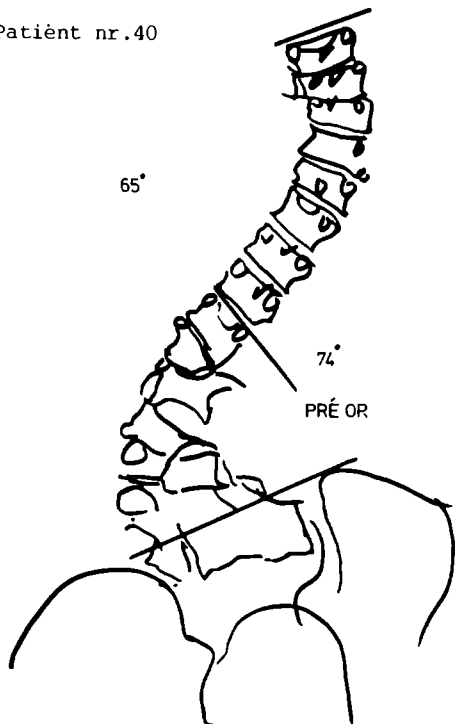
Postoperatief zijn er geen complicaties.

De nabehandeling: loopgipskorset gedurende 9 maanden.

Follow up: Na één jaar is de scoliose en kyphose ongewijzigd en als postoperatief gecorrigeerd gebleven.

De scoliose is 16° (71% correctie) en de lordose is 15° (25% correctie). Er is volledige consolidatie van de spondylodese en de patiënte heeft geen enkele klacht.

De rug vertoont nog wat veel lordose, maar staat overigens fraai in het lood.



Diagnose: Congenitale thoracolumbale scoliose naast multiple andere congenitale afwijkingen als hazenlip, meningocele etc.

Anamnese d.d.28-11-77: De patiënte, een kind van thans 11 jaar oud, heeft ondanks de congenitale afwijkingen een normale intelligentie en geen klachten over neurologische uitvalsverschijnselen. Er is een sterke progressie van de rompdeviatie met desequilibratie.

Lichamelijk onderzoek d.d.28-11-77: De patiënte heeft een sterk asymmetrische en verkorte romp met hyperlordose; de desequilibratie is 13 cm. Er bestaat een congenitale wervelfusie en vele andere anomalieën van de wervelkolom. Er zijn geen evidente neurologische afwijkingen.

De scoliose major curve van Th9 t/m het sacrum is 74° en met tractie 65° en bij bending 65° .

Myelografie en planigrafie vertonen geen diastematomyelie.

De vitale capaciteit is 1300ml (normaal 2150ml).

Behandeling: wegens de sterk progressieve onbalans, de toenemende scoliose en de cosmetische bezwaren.

De operatie is in 2 tempi:

1e operatie d.d.28-12-77: Dorsale release en spondylodese van Th9 t/m het sacrum zonder osteosynthese.

De operatieduur is 85 minuten en het bloedverlies is 300ml.

2e operatie d.d.10-1-78: Thoraco-phreno-lumbotomie en Dwyer spondylodese links met wegname van de 9e rib van 10 wervels van Th8 t/m L5.

De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 500ml.

Bijzonderheden bij de operatie: Technisch moeilijk te aviveren wervelspleten door het ontbreken van echte disci.

Postoperatief zijn er geen complicaties.

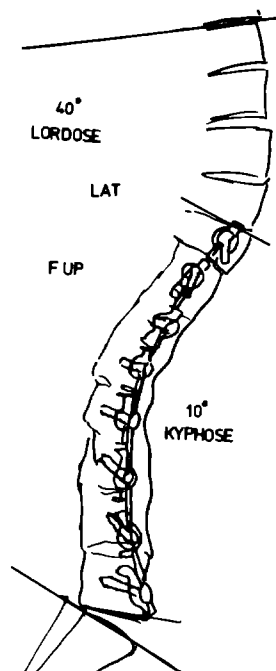
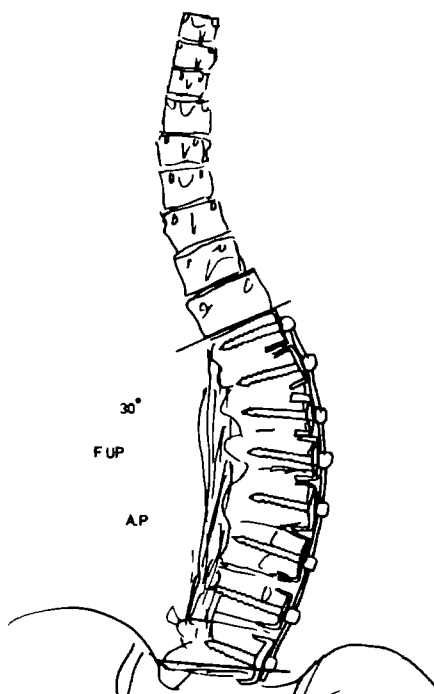
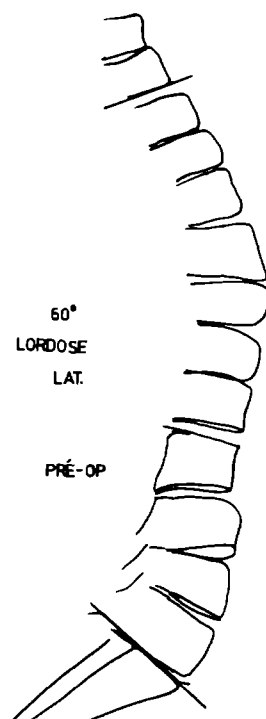
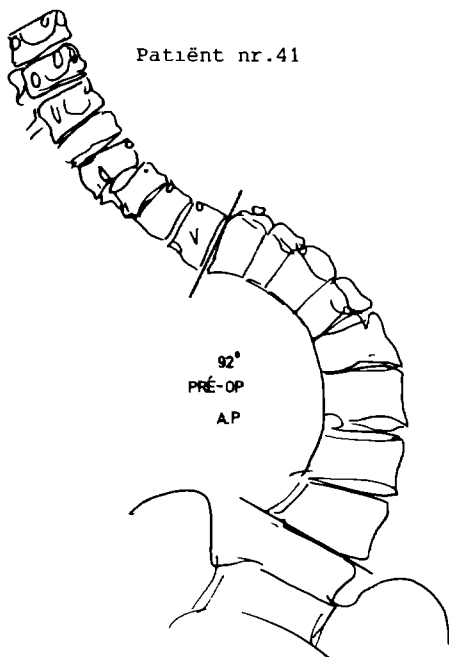
De nabehandeling: loopgipskorset gedurende 9 maanden.

De scoliossecorrectie is van 74° tot 50° (32% correctie).

Follow up: De postoperatieve correctie blijft gehandhaafd tot 50° (32% correctie).

De patiënte heeft soms iets moegevoel in de rug; overigens is er een prima resultaat bereikt, waar ze tevreden mee is.

Patiënt nr.41



Diagnose: Thoracolumbale lordoscoliose als gevolg van arthrogryposis.

Anamnese d.d.22-11-76: De patiënt, een jongen van thans 15 jaar oud, had bij de partus een zeer abnormale ligging van de extremiteiten. De linker arm lag op de rug en de wervelkolom vertoonde reeds een lordoscoliose. Het rechter been lag opgevouwen onder het linker in maximale exorotatie en knieflexie.

Multiple operaties gaven goede verbeteringen van de stand en functies van de onderste extremiteiten. De scoliose werd behandeld met een gipsbed en later met een corset. De desequilibratie, ontstaan door de progressie van de thoracolumbale lordoscoliose maakte het lopen steeds moeilijker en de laatste tijd vrijwel onmogelijk.

Lichamelijk onderzoek d.d.22-11-76: De patiënt is een zeer intelligente en gezonde jongen, die zich ondanks de sterke onbalans nog met uiterste inspanning voortbeweegt. Hij heeft een volledig rigide en extreme lordoscoliose met sterke torsie van de wervelkolom. Zijn rechter been is matig belastbaar door geringe spierfunctie en een equinovarus voetstand. De rug desequilibreert meer dan 8 cm, de schouderlaagstand is 5 cm en de ribbenboog drukt in het bekken. Er is een duidelijke hyperlordose van Th6 t/m het sacrum van 60° en met tractie 55° . De scoliose van Th9 t/m L5 is 92° . Er is een bekken-scheefstand van 80° . De vitale capaciteit is 2075ml (normaal 4750ml).

Behandeling: wegens progressie van de wervelkolomdeformatie, de onbalans, het verlies van het lopen en de cosmetische bezwaren.

1e operatie d.d.1-3-77: Aanbrengen van halotractie en dorsale release van Th8 t/m L4 met verwijderen van intergewrichten en spondylodese met cristabot van Th8 t/m L5, gevolgd door 14 dagen zithalotractie nadien met zijband, het geeft correctie tot 56° (39% correctie) van de scoliose.

2e operatie d.d.21-3-77: Thoraco-phreno-lumbotomie via het bed van de 9e rib en spondylodese volgens Dwyer van Th10 t/m L5.

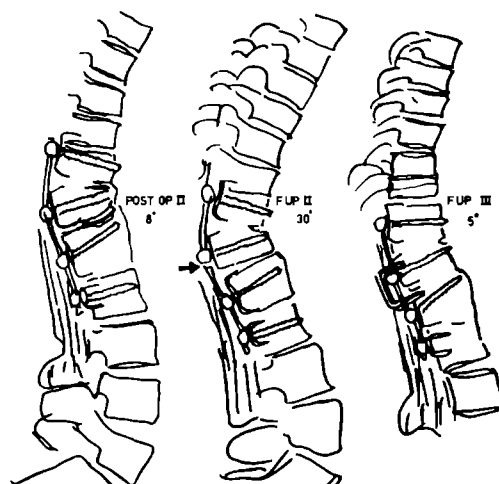
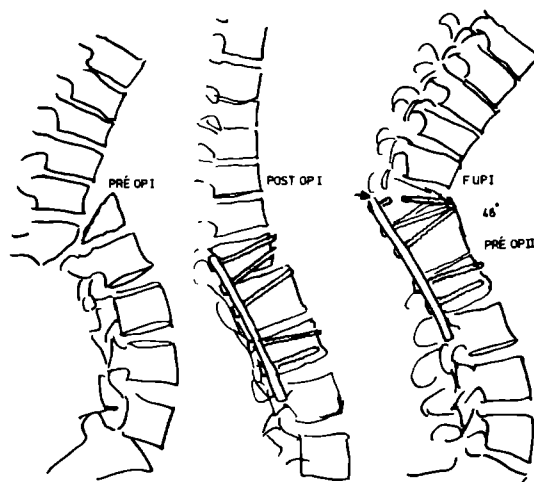
Bijzonderheden bij de operatie. geen.

Postoperatieve complicaties: geen.

De bij de operatie bereikte correctie van de scoliose is tot 30° (67% correctie). De lordose verbeterde tot 40° (33% correctie).

De nabehandeling: gipscorset gedurende 9 maanden.

Follow up: Een $\frac{1}{2}$ jaar na operatie bestaat er reeds consolidatie van de spondylodese in 30° scoliose, dus zonder enig verlies van de postoperatieve correctie. De patiënt is uiterst tevreden, hij loopt prima en heeft geen enkele klacht. De desequilibratie is slechts nog 1 cm; de laterale curve blijft vreemd, er is namelijk een thoracale restlordose en een lichte lumbale kyphose. De patiënt is sindsdien gecontroleerd tot begin 1979. De scoliose blijft 30° (67% correctie) en de lordose in totaal 40° (33% correctie).



Diagnose: Kyphose na laminectomie wegens arachnitis en dwarslaesie t.h.v. Th9.

Anamnese d.d.augustus 1975. De patiënte, een vrouw van thans 27 jaar oud, kreeg in 1963 (op 15-jarige leeftijd), mogelijk als laat gevolg van een zuigelingen-meningitis, arachnitis met dwarslaesie, die ondanks multiple decompressies via laminectomie in 1963 en 1965 (2 maal) niet verbeterde.

In 1971 ontstond een spontaan fractuur van L1 wegens ontbreken van achterstructuren en de paralyse. De thoracale wervelkolom gleed daarvoor af naar voren als bij een spondylolisthesis.

In 1972 werd daarom een dorsale intercorporele spondylodese verricht met cristachips en AO-plaat in het myelumkanaal, die volledig consolideerde. In april 1975 treedt weer kyphose op door collaps van de wervel, in dit geval Th12, met als gevolg kyphose en pijn, een indicatie voor r spondylodese.

Lichamelijk onderzoek d.d.augustus 1975: De pati nte is een normaal gezonde, zeer intelligente jongedame met een volledig slappe verlamming onder Th11. Zij heeft een duidelijke angulaire kyphose t.h.v. Th11, welke zich goed laat redresseren bij tractie. Er is een fractuur van Th11 boven de gefixeerde wervelkolom (vermoeidheidsfractuur?). De kyphose van Th11 t/m L2 is 45 . De vitale capaciteit is normaal.

Behandeling. wegens verlies van de zitfunctie, progressie van de kyphose, pijn, onbalans, compressie van ingewanden en cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.5-9-75: Na verwijdering van de AO-plaat ter plaatse volgt fixatie met een Dwyerkabel dorsaal in het wervelkanaal van Th10 t/m L2. Het myelum wordt, voorzover nog aanwezig, naar boven opgeklapt en de spondylodese vindt plaats tot en met de proximale laminae en de distaal bestaande lumbale spondylodesemassa.

De operatieduur is 3½ uur en het bloedverlies is 1250ml.

Bijzonderheden bij de operatie: De atypische toegang en de geringe ruimte om de schroefkoppen dicht te knijpen.

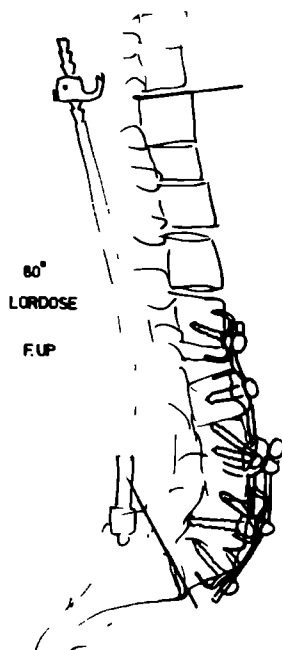
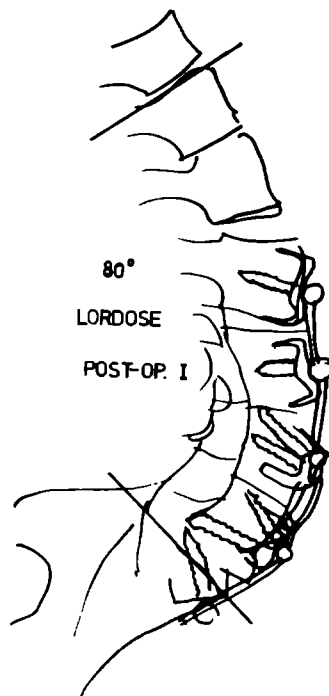
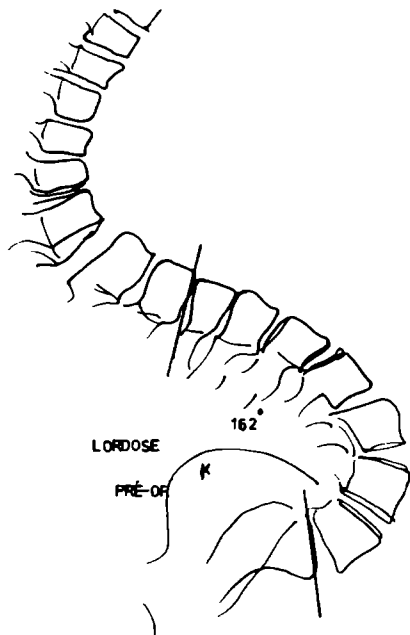
Postoperatieve complicaties: veel problemen met chronische urineweginfectie. De correctie van de kyphose is tot 8  (82% correctie). De nabehandeling: 3 maanden liggips en aansluitend 2½ maand zitgips.

Follow up: 1 jaar postoperatief ontstond pseudarthrose met kabelbreuk en pijn, ook trad er weer kyphose op van 30  (33% correctie).

Behandeling II d.d.10-8-76: R spondylodese met een nieuwe Dwyerkabel-fixatie en 2 extra staples tegen de rotatie, welke mogelijk voor de pseudarthrose verantwoordelijk is geweest. De operatieduur is 2 uur en 10 minuten en het bloedverlies is 600ml. De correctie van de kyphose is tot 5 .

Postoperatief: 6 maanden liggips, waarna volledige consolidatie van het gehele thoracolumbale gebied werd bereikt.

Follow up II: 1½ jaar postoperatief is de kyphose gestrekt gebleven in 5  (89% correctie). Het eindresultaat is uiteindelijk uitstekend, zij heeft geen pijn en een goede stabiele zithouding.



Diagnose: Extreme hyperlordose met enige thoracolumbale scoliose als gevolg van lumbo-peritoneale drainage.

Anamnese d.d.4-8-77: De patient, een jongen van thans 18 jaar oud, werd op 4-jarige leeftijd geopereerd wegens een cysteus astrocytoom rechts in het cerebellum, gevolgd door een lumboperitoneale drainage via laminectomie van L4 rechts met als complicatie een extra duraal staphylococcal abces. Nadien ontstond een sterk progressieve lumbale lordose met enige scoliose. Ook waren er lichte restverschijnselen van ataxie rechts. Reden van de verwijzing is de inacceptabele deformatie en het steeds moeilijker lopen en versnelde vermoeibarheid van de benen en de rug.

Lichamelijk onderzoek d.d.4-8-77: De patiënt is een normaal intelligente en gezonde jongen met enige motorische stoornissen. Bij neurologisch onderzoek vindt men parese van N7 links en minder optimaal functioneren van N9, N10 en N11 bij gekruist stamsyndroom links t.h.v. de pons naast een licht cerebellair syndroom rechts. De patiënt heeft een afschuwelijke rompvorm, de rug is als het ware in lordose naar achteren dubbel geklapt met als gevolg een sterk prominieren van het abdomen en de nates. De romp is zodoende sterk verkort, hij loopt moeizaam en volledig uit balans en de curve is geheel rigide. De lordose van Th9 t/m S1 is 162° en met tractie iets beter, namelijk 140° . De scoliose van Th11 t/m L5 is 50° en met tractie niets beter.

Behandeling: wegens de inacceptabele rugvorm, de onbalans, de progressie van de perifere neurologie, de vermoeibarheid, het verlies van de loopfunctie, de compressie van de wervelkolom op de ingewanden en de cosmetische bezwaren.

De operatie is in 3 tempi:

1. Dorsale release.
2. Dwyer spondylodese ventraal.
3. Harrington spondylodese dorsaal.

1e operatie d.d.21-12-77: Dorsale release via dwarse incisie met verwijderen van de intergewrichten, vermoedelijk t.h.v. L2-L3 boven de laminectomie. De operatieduur is 70 minuten en het bloedverlies is onbekend.

Postoperatief volgt zithalotractie in de rolstgel waardoor enige correctie wordt bereikt van de lordose tot 120° en van de scoliose tot 37° .

2e operatie d.d.11-1-78. Dwyer spondylodese van L1 t/m L5 via lumbotomie rechts. Een zeer moeilijke benadering als gevolg van de gesplitste ligging van de grote vaten, met name de aorta links en de vena cava rechts van de naar ventraal verkromde sterk prominierende wervelkolom. De fixatie is mogelijk met 2 kabels van proximaal en distaal, elk één, en met dubbelgats staples op L3 en L4, waartussen de correctie voornamelijk plaatsvindt. De schroeven zijn in palacos gefixeerd voor een beter houvast. Uit de rechter crista wordt uit dezelfde incisie donorbot genomen. De operatieduur is 4 uur en het bloedverlies is 1300ml. De bereikte correctie van de lordose is tot 85° van Th9 t/m S1. De bereikte correctie van de scoliose is niet gemeten. Postoperatief ontstaat een urineweginfectie door de catheter met klebsialla, hetgeen de 3e ingreep iets vertraagt.

3e operatie d.d.31-1-78: Dorsale spondylodese van Th9 t/m het sacrum met een licht gebogen Harringtonstaaf op een ilium dwarsstang gefixeerd met gebruik van cristachips links en wake-up test ter controle van de myelum functie. De operatieduur is 2 uur en 45 minuten en het bloedverlies is 800ml. De thans bereikte correctie van de lordose van Th9 t/m S1 is tot 80° (ruim 50% correctie). De scolioscorrectie is tot 11° (78% correctie). De lengtewinst van de patiënt na de operatie is 23 cm.

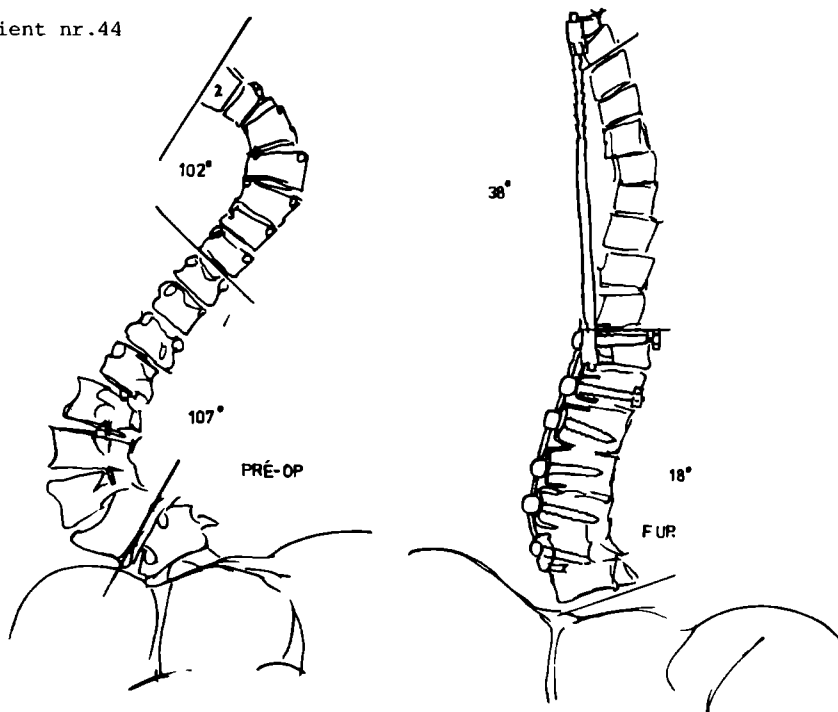
Nabehandeling: loopgipscorset gedurende 9 maanden.

Er zijn geen complicaties geweest.

Follow up: 16 maanden postoperatief blijft de lordose tot 80° (51% correctie) gecorrigeerd, de scoliose is iets toegenomen tot 26° (48% correctie). Er is consolidatie van de spondylodese. De patiënt loopt prima, behoudens de préexistente lichte postcerebellaire ataxie. Hij heeft een vrijwel normaal uithoudingsvermogen en vrijwel een normaal postuur gekregen.

Het resultaat is uitstekend en hij heeft geen restklachten.

Patient nr.44



Diagnose: Ernstige thoracale en lumbale scoliose (dubbele major curve) bij Morbus Recklinghausen (neurofibromatose).

Anamnese d.d.7-11-77: Patiënte is een intelligent meisje van thans 10 jaar oud met ernstige complicaties van neurofibromatosis o.a. een heupluxatie rechts, die geopereerd werd. Er is ook een groot neurofibroom in de rechter bilstreek en een valgus kniestand links. Daarnaast heeft zij een zeer ernstige scoliose; ondanks Milwaukee brace en gipskorset therapie progressief met vooral in torsie afglijden van de lumbale wervels zonder tot nu toe neurologische stoornis van de onderste extremiteiten en in principe een goed looppatroon. De ribbenboog drukt in het abdomen.

Lichamelijk onderzoek d.d.7-11-77: De patiënte is een levendig intelligent meisje met een zeer slappe huid, subcutis en slappe ligamenten. Zij heeft een scherpe gibbus links hoog thoracaal en een lumbale fors uitgesproken curve. Zij staat nog ongeveer in balans. De scoliose minor curve rechts convex van Th2 t/m Th8 is 102° en met tractie 42° . De major curve links convex van Th9 t/m L4 is 107° en met tractie 95° . De kyphose bedraagt 35° .

Behandeling: wegens de snelle progressie van beide curven met kans op dwarslaesie bij deze maligne scolioseontwikkeling. Tevens wegens compressie van het abdomen en cosmetische bezwaren.

Voortractie, 3 weken zithalo in rolstoel, geeft verbetering tot resp. 65° en 68° van de thoracale en lumbale scoliose.

1e operatie d.d.23-1-78: Thoraco-phreno-lumbotomie met excisie van de 10e rib links en spondylodese volgens Dwyer van Th11 t/m L4.

Cristabot blijkt niet nodig, de ribchips zijn voldoende als donorbot. De operatieduur is $3\frac{1}{2}$ uur en het bloedverlies is 1800ml.

Bijzonderheden bij de operatie: de vaatrijke convuluten en het zeer zachte bot. Fixatie proximaal met een moer is noodzakelijk naast het gebruik van palacos in alle wervels ter betere fixatie van de schroeven.

Postoperatief blijkt er correctie van de scoliose tot 15° (86% correctie). De kyphose blijft 35° .

2e operatie d.d.13-2-78: Harrington spondylodese over het traject Th2 t/m Th11 met bot uit de linker crista.

De operatieduur is $1\frac{1}{2}$ uur en het bloedverlies is 1000ml.

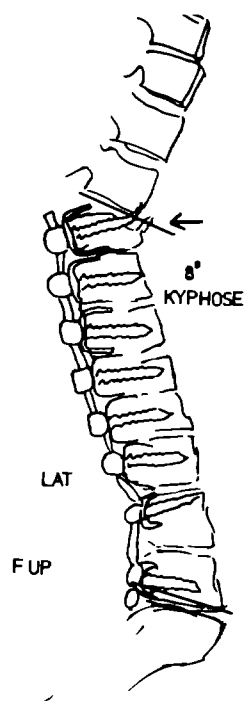
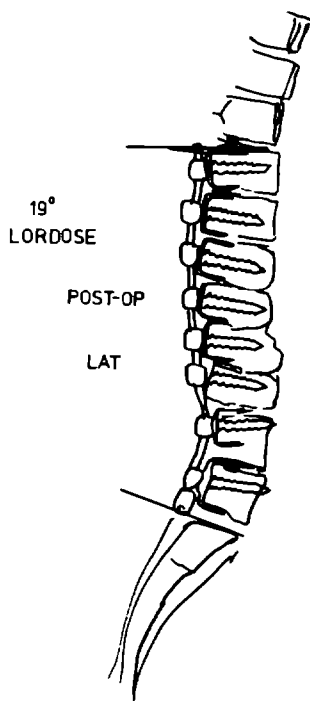
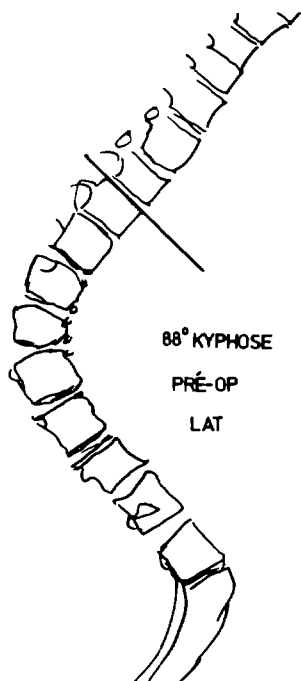
De correctie van de scoliose is tot 40° (61% correctie) thoracaal en 23° lumbaal.

Follow up: d.d.juli 1979, 18 maanden postoperatief, heeft de patiënte geen klachten. Het resultaat is subjectief en objectief fraai.

De lumbale scolioserestcurve is 18° (83% correctie ten opzichte van preoperatief). De thoracale scolioserestcurve is 38° (63% correctie ten opzichte van preoperatief).

De lumbale kyphose is 30° (17% correctie ten opzichte van preoperatief).

De patiënte is zeer gelukkig met het resultaat.



Diagnose. Paralytische lumbale kyphose bij spina bifida met totale paralyse onder het niveau van Th10.

Anamnese d.d.oktober 1976: De patiënte, een meisje van thans 13 jaar oud, heeft een toenemende paralytische zitkyphose met recidiverende decubitus over de gibbus. Het is een typisch voorbeeld van collaps van de wervelkolom. In 1969 was er slechts een lichte kyphose van 20° , thans is dit ongeveer 80° .

Lichamelijk onderzoek d.d.oktober 1976: De patiente, een meisje met vrij normale intelligentie, heeft een paralytische kyphose, die volledig instabiel is. De zithouding is slecht en er is een duidelijke compressie van de buikorganen. Ook is er een volledige paralyse van beide benen in kikkerstand. De kyphose van Th10 t/m L4 bedraagt 80° en met tractie treedt correctie op tot 56° . Er is een duidelijke wigvorming van de wervel in de gibbus. De vitale capaciteit is niet bekend.

Behandeling: wegens de progressie van de zitkyphose ondanks conservatieve therapie en recidiverende decubitus over de gibbus; compressie van het abdomen en cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.12-10-76: Via een dorsale incisie langs de wervelkolom over de gibbus wordt het fibrotische neurologische weefsel vrijgelegd en het afunctionele gedeelte verwijderd.

De rest van de duraalzak wordt naar boven geprepareerd door de neurochirurg, daarna wordt een dorsale Dwyer spondylodese verricht over het traject Th10 t/m L5.

De desbetreffende disci en sluitplaten t/m de processus transversus worden daarbij ruim geaviveerd, waarbij bij herhaling bloedverlies optreedt uit de foramina, waardoor de voedende vaten lopen.

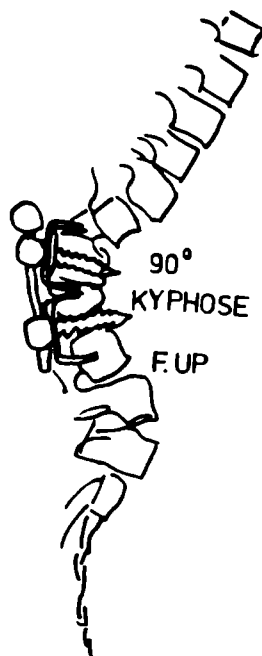
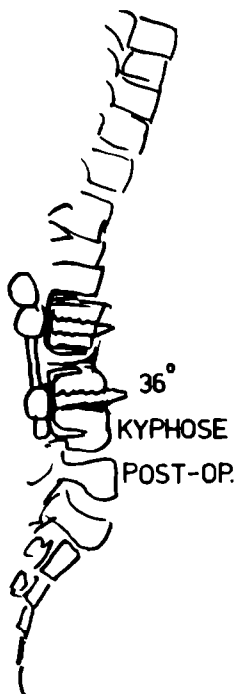
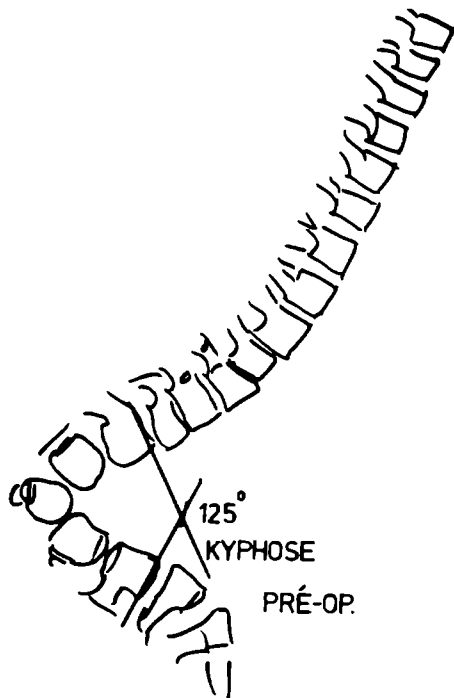
Het bloedverlies bij de operatie is derhalve veel meer dan gebruikelijk is aan de voorzijde van de wervelkolom. De Dwyerschroeven en staples worden geplaatst van Th10 t/m L5, waarbij de 2 onderste en bovenste schroeven extra met palacos worden gefixeerd. Daarna wordt repositie en fixatie met de Dwyerkabel verricht en als extra een palacoslaag gelegd over kabel en schroeven voor meer stabiliteit. De kyphose wordt gestrekt tot overcorrectie in 19° lordose, d.w.z. 124% correctie.

De operatieduur is 5 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 2800ml.

Follow up: Het postoperatieve beloop is zeer dramatisch met een foudroyant wondinfect met staphylococcus aureus en pseudomonas.

De wond fistelt 5 maanden lang, waarna ruime nettoyage dit vermindert. 8 maanden postoperatief wordt het osteosynthese materiaal verwijderd en de huid plastisch gesloten.

10 maanden postoperatief wordt ze gemobiliseerd in een zitorthese. Verlies van correctie treedt alleen op in de bovenste wervel door collaps van Th10. Er is een restkyphose van 8° (90% correctie). Het eindresultaat is toch vrij goed.



Diagnose: Lumbale congenitale kyphose bij spina bifida met totale paralyse onder het niveau van Th12.

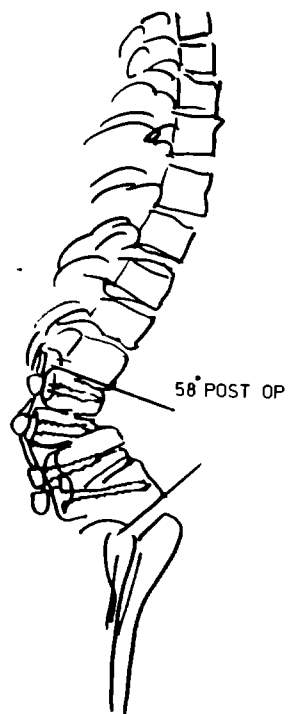
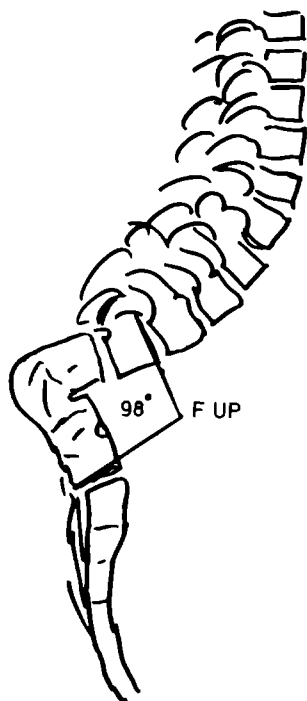
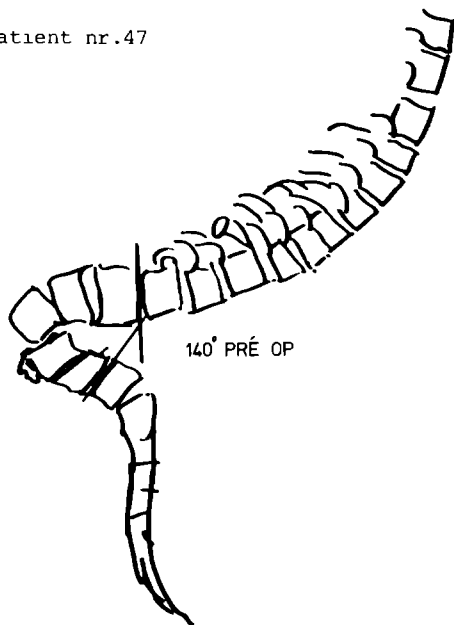
Anamnese d.d.30-8-76: De patiënte, een meisje van 3 jaar oud, werd geboren met een grote meningo-myelocèle, welke uitgesteld werd gesloten. Hierna werd een Spitzholterdrain geplaatst wegens hydrocephalie. Het kind ontwikkelde zich geestelijk goed, het kan echter niet op de rug liggen en de wervelkolom klappt geheel dubbel bij het zitten door de extreme paralytische lumbale kyphose. Ondanks een goede zwaailapplastiek blijft de huidbedekking bedreigd over de sterk prominente gibbus.

Lichamelijk onderzoek d.d.30-8-76: Het 3-jarig levendige meisje maakt een gezonde alerte indruk. Zij heeft een sterk prominente lumbale gibbus met goede huidbedekking. Bij het zitten drukt de ribbenboog echter in het bekken en bij tractie strekt de wervelkolom zich redelijk boven de gibbus. Er is een totale kyphose van L1 t/m L5 van 125° , welke verbeterd bij tractie tot 96° . Er is tevens een scoliose links convex van 48° , die vrijwel verdwijnt bij tractie.
Advies: resectie L3 totaal en L2 en L4 subtotaal.

Behandeling: wegens collaps van de wervelkolom, decubitus, onvermogen tot zitten, decubitus en compressie van het abdomen.
Operatie d.d.27-10-76: Dorsale benadering via de oude zwaailapincisie, opklappen van de duraalzak door de neurochirurg, vervolgens vrijleggen van de wervelkolom en resectie van L3 geheel en L2 en L4 partiëel. Daarna fixatie met 2 Dwyerschroeven en staples met palacos versterkt ter repositie en fixatie met de Dwyerkabel.
Het defect kan volledig worden gesloten en de wervelkolom is daarna zo goed als geheel gestrekt. De kabel wordt met de schroefkoppen extra gefixeerd en afgedekt door een laagje palacos.
De operatieduur is 2 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 500ml.

Postoperatief is er correctie van de kyphose tot een hoek van 36° .
Nabehandeling: liggips voor 6 maanden en daarna 3 maanden zitgips. Voor het gemak, ook voor het eventuele baden, werd nadien een ortho-leen corsetje gemaakt.

Follow up: Het kind kon met het corsetje aanvankelijk goed zitten. Er was een fraaie positie van de wervelkolom, ook röntgenologisch. 18 maanden postoperatief is er echter verlies tot 90° (28% correctie), zodat t.z.t. réoperatie noodzakelijk zal zijn.
De huid over de kyphose is echter goed, zodat de huidige situatie aanvaardbaar is zolang zij in het parapodium kan staan en er geen klachten zijn over decubitus.



Diagnose: Congenitale lumbale kyphose bij spina bifida met volledige paralyse onder het niveau van Th12.

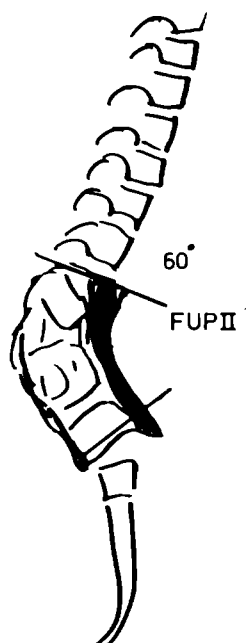
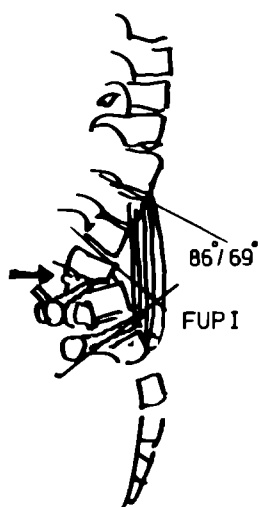
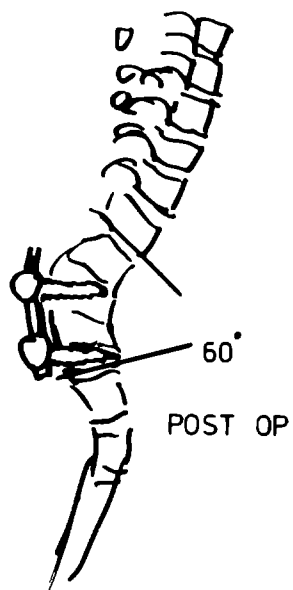
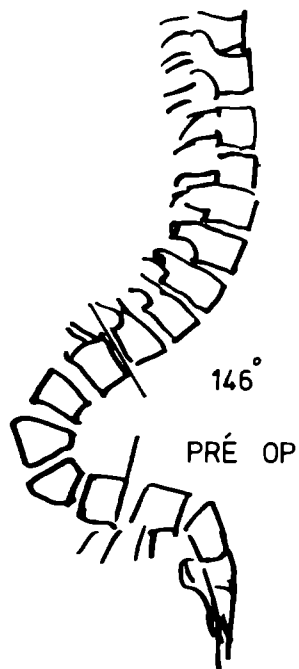
Anamnese d.d.maart 1977: Bij de patiënt, een jongen van thans 12 jaar oud, werd post partum een meningo-myelocèle gesloten, enkele weken later gevolgd door Spitzholter drainage. Het kind ontwikkelde zich verder goed en had een redelijke intelligentie. Het had een atone blaas, maar verder geen grote algemene problemen, wel locale problemen van de extreme kyphose met decubitus. In september 1966 bestond reeds 140° kyphose van L1 t/m L4, in januari 1968 160° en in februari 1971 van Th12 t/m L4 180° . In april 1971 werden 3 wervels (L1 t/m L3) gerececeerd, gevolgd door spondylodese van Th12 t/m L4 met cerclagedraad als fixatie. De correctie van de kyphose was tot 105° en een deel van de prominente kyphose was verwijderd. In maart 1976 was er weer een sterk prominerende kyphose ontstaan met toenemende sta-en zitproblemen zonder decubitus. De jongen kon bijvoorbeeld niet meer in het parapodium staan.

Lichamelijk onderzoek d.d.maart 1977: De patiënt heeft een vrijwel totale kyphose van de onderrug met een licht gefixeerde thoracale hyperlordose. De kyphose van Th11 t/m L4 is 140° (L1 t/m L3 is destijds gerececeerd) met tractie 122° .

Behandeling. wegens collaps van de wervelkolom, progressie van de kyphose, recidiverende decubitus, compressie van ingewanden en cosmetische bezwaren. 17-5-77: Operatie volgens Dwyer dorsaal, osteotomie van de gibbus met wegname van een wig en spondylodese van Th11 t/m L5 met 4 Dwyerschroeven, extra gefixeerd in palacos, en gebruik van cristabot in de uitgeruimde discusruimte. De gehele osteosynthese werd afgedekt met palacos ter meerdere fixatie. De postoperatieve correctie is tot 58° kyphose (59% correctie). De operatieduur is 2 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 1500ml.

Postoperatieve complicaties: Decubitus in het gips, 2 maanden post-operatief, met secundaire chronische infectie rond het osteosynthese materiaal. 1 jaar later wordt het osteosynthese materiaal verwijderd en sluit de fistel. Ook waren er multiple fracturen door de lange ligperiode van meer dan ½ jaar.

Follow up 1 jaar na operatie, in april 1978, is de kyphose 63° . Eind 1978 is de kyphose 98° en de spondylodese geconsolideerd. Eind 1979 is de kyphose onveranderd 98° , desondanks is een laatste correctie nodig nu de patiënt de volwassenheid nadert, aangezien de onbalans niet is opgelost; decubitus is geen probleem meer.



Diagnose: Congenitale kyphose van de lumbale wervelkolom bij spina bifida met volledige paralyse onder het niveau van Th10.

Anamnese d.d.17-5-77: De patient, een kind van thans 4 jaar oud, heeft een direct post partum gesloten grote thoracolumbale meningocele en naderhand een Spitzholterdrain gekregen. Het leren staan in een parapodium en beugeling stuitte op onoverkomelijke problemen wegens de extreme kyphosegibbus en de frequente decubitus van de gibbus bedekkende huid.

Lichamelijk onderzoek d.d.17-5-77: De patiënt is een levendig, matig intelligent kind. Het heeft een geringe hydrocephalus en een duidelijke "collaps" van de wervelkolom; bij tractie wordt de romp ongeveer 10 cm langer. Liggend gemeten is er een kyphose van Th12 t/m L5 van 146° en bij tractie is er correctie tot 120° .

Behandeling. wegens "collapsing spine", decubitus, progressie van de kyphose, compressie van het abdomen en cosmetische bezwaren.

1e operatie d.d.23-11-77: Dorsale resectie van L2-L3-L4 en fixatie van de spondylodese met dubbele Dwyerkabels en 4 schroeven in palacos in de corpora van Th12 en L5 met wervelchips aan de voorzijde.

De correctie van de kyphose is tot 60° (60% correctie).

De operatieduur is 2 uur en 10 minuten en het bloedverlies is 400ml.

Postoperatieve complicaties: haematurie door flinke urineweginfectie, die goed herstelt met antibiotica.

Nabehandeling: buikligging in een gipsbed gedurende 3 maanden.

Bij heropname op 23-2-78 blijkt er consolidatie van de spondylodese bereikt te zijn, echter met verlies van correctie door het losraken van de proximale Dwyerschroef. De kyphose is dan 101° , derhalve werd een 2e operatie noodzakelijk, welke werd uitgevoerd op 3-3-78:

Voorste spondylodese van Th11 t/m L5 via lumbotomie met aanbieden van botspanen uit de linker fibula en de crista.

De bereikte correctie van de kyphose van Th11 t/m L5 is tot 69° , het spondylodesetraject van Th12 t/m L4 is 90° geworden.

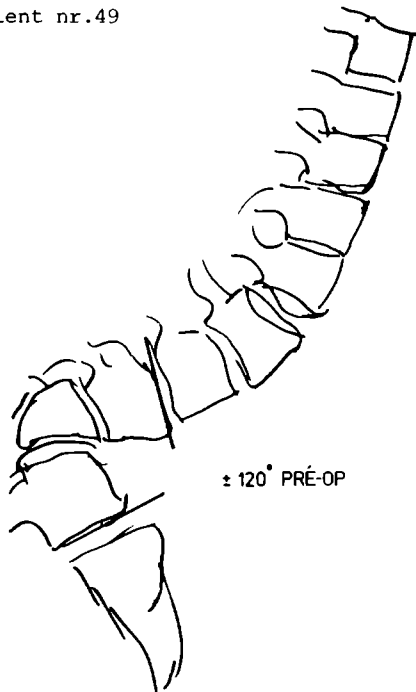
De operatieduur is 110 minuten en het bloedverlies is 800ml.

Postoperatieve complicaties: wondinfectie zonder veel temperatuurstijging of algemene invloed en een blijvende fistel.

Follow up: 1 jaar later is er volledige doorbouw met een kyphose van 86° (oude spondylodesegebied 100°).

Ondanks het verwijderen van het osteosynthese materiaal is er nog een klein indolent fisteltje dat op een later tijdstip moet worden uitgeruimd. Het kind is verder goed gezond, ze zit stevig met een zeer acceptabele stand van de wervelkolom.

Progressie van de kyphose is niet meer opgetreden (januari 1980).



$\pm 120^\circ$ PRÉ-OP



$\pm 21^\circ$ FUP

Diagnose: Congenitale lumbale kyphose met duidelijke scoliosecomponent als gevolg van spina bifida met totale paralyse onder het niveau van Th11.

Anamnese d.d.31-10-77: De patiënte, een vrouw van thans 28 jaar, heeft een resttoestand na myelomeningocèle met als gevolg volledige paralyse van de benen, blaas en anussphincter. Daarnaast hydrocephalus internus met drainage en een ureter stoma. Zij heeft toenemende zitproblemen, pijn in de rug en moeite voor het plaatsen van het stomazakje door ruimtegebrek.

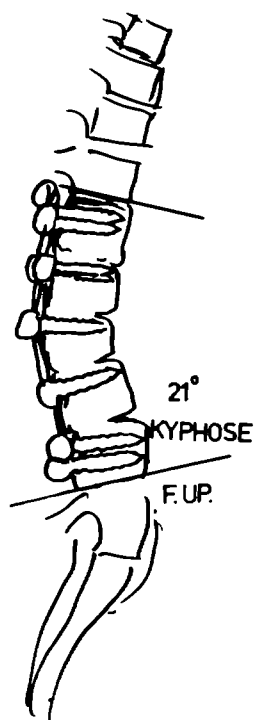
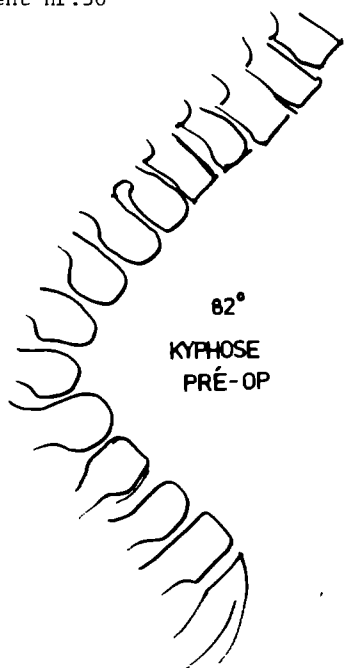
Lichamelijk onderzoek d.d.31-10-77: De patiënte is een zeer actieve redelijk intelligente vrouw, zeer dik, zit geheel in elkaar door een uitgesproken lumbale kypho-scoliose, deels gecompenseerd door een lordose erboven. Zij kan alleen zitten met handsteun. De kyphose van Th12 t/m L4 is 120° en met tractie 112° . De scoliose links convex van Th10 t/m L4 is 58° en met tractie 40° . De vitale capaciteit is 1975ml (normaal 3375ml).

Behandeling. wegens verlies van de zitfunctie door onbalans, toenemende rugpijn, frequente blaasproblemen en stomaproblemen door ruimtegebrek voor ingewanden en pulmones en cosmetische bezwaren. Voorbehandeling: 3 weken zithalo tractie, waarmee slechts redressie tot 112° kyphose en 50° scoliose wordt bereikt. Operatie d.d.28-2-78. Na wigwervelresectie van 80° uit L3 en L4 en implantatie van een fibulaspaan aan de voorzijde wordt de wigresectie gesloten en gefixeerd met twee Dwyerkabels. De distale schroeven worden extra gefixeerd in palacos. Het traject betreft 4 wervels. De operatieduur is 4 uur en 15 minuten en het bloedverlies is 1500ml. De correctie van de scoliose is tot 35° (40% correctie) en van de kyphose tot 30° (75% correctie). Bijzonderheden bij de operatie:

1. Een klein durascheurtje, dat wordt gesloten.
2. Het sluiten van de wigexcisie van L3 blijkt zeer moeilijk; met behulp van dubbele Dwyerschroeven, die tijdelijk worden geplaatst, blijkt het tenslotte mogelijk. De fibulaspaan kan niet goed worden geplaatst en ligt tenslotte ten dele los.

De nabehandeling: $\frac{1}{2}$ jaar liggips, voornamelijk in buikligging. Complicaties: Veel urineweginfecties gedurende de ligperiode, maar geen decubitus ondanks de enorme adipositas.

Follow up. Augustus 1978, 6 maanden postoperatief, is de scoliose 30° en de kyphose ongeveer 34° . September 1978, 7 maanden postoperatief, is de scoliose 37° en de kyphose 34° . De patiënte heeft geen rugklachten meer bij het zitten, geen benauwdheid en is erg tevreden over de cosmetische verbetering en er is voldoende ruimte voor het plakken van het stomazakje. Februari 1979, 1 jaar postoperatief, is de scoliose onveranderd 37° (36% correctie) en de kyphose 34° (72% correctie). Er is volledige consolidatie van de spondylodese bereikt.



Diagnose: Paralytische lumbale kyphose bij spina bifida met volledige paralyse onder het niveau van Th10.

Anamnese d.d.24-4-78: Bij de patiënte, een meisje van thans 7½ jaar oud, werd na de geboorte een meningo-myelocèle gesloten, gevolgd door 3 maal plaatsen van een Spitzholterdrain. De algemene gezondheid en ontwikkeling daarna was echter verrassend goed. Er ontstonden wel matige contracturen in de onderste extremiteiten, die operatief moesten worden gecorrigeerd in 1975. Er werd daarbij een stahouding bereikt, die later weer verloren ging door de kyphoseontwikkeling. Er was daarbij recidiverende decubitus over de kyphose. In 1976 was de kyphose reeds 47°.

Lichamelijk onderzoek d.d.24-4-78: Het kind maakt een redelijk intelligente en goed gezonde indruk. De wervelkolom is duidelijk instabiel en collabeert volledig bij het zitten. Er is een redelijke huidbedekking over de kyphose en er zijn geen infecties van de urinewegen. De onderste extremiteiten zijn in redelijke stand, met name zijn er geen heupcontracturen.

Er is een kyphose van Th11 t/m L3 van 81°, die bij tractie verbetert tot 72°. De vitale capaciteit is onbekend.

Advies: Dorsale Dwyer spondylodese met dubbele kabel zonder wervelresectie.

Behandeling: wegens progressieve kyphose, het collaberen van de wervelkolom en de recidiverende decubitus bij statraining, compressie van het abdomen en cosmetische bezwaren.

Operatie d.d.12-5-78: Via een lengte-incisie dorsaal over de kyphose wordt deze vrijgelegd en de duraalzak weggehouden en later verwijderd. De vaten in de wervelforamina hebben sterke bloedingsneigingen, die echter goed kunnen worden getamponeerd met beenwas en spongostan. De disci en sluitplaten van Th12 t/m L4 worden verwijderd en opgevuld met cristabot uit de crista, genomen uit dezelfde incisie.

Er worden 2x5 schroeven, in iedere wervel 2, laterodorsaal ingebracht en goed stevig gefixeerd. Daarna worden de kabels door de schroefkoppen gevoerd, waarvoor weinig ruimte is; dit is technisch zeer lastig. De compressietang is ook vrijwel niet ter plaatse te krijgen, toch gelukt het tenslotte om een fraaie correctie met stabiele osteosynthese te bereiken. Er is geen behoefte aan palacos.

De operatieduur is 3 uur en het bloedverlies is 1500ml.

De postoperatief bereikte correctie is tot 12° (85% correctie).

Peroperatoir en postoperatief deden er zich geen complicaties voor. Nabehandeling: 3 maanden liggips, gevolgd door een ortholeen corset en zwemcorset. Zij kan hiermee sinds eind 1978 goed zitten. De correctie van de kyphose is inmiddels stabiel gebleven.

Follow up d.d.20-2-79: 9 maanden postoperatief is er onmiskenbare consolidatie met een restcurve van 22° kyphose. De correctie t.o.v. preoperatief is 73%.

Het resultaat is klinisch fraai. Er zijn geen klachten.

3.1 Onderzoeksprotocol

3.1.1 Preoperatieve gegevens.

- | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------------------|-------|---------|---------|---------|
| 1 Leeftijd in groepen | (0-4) | (5-9) | (10-14) | (15-19) | (20-29) |
| | 5 | | | | |
| | (30-49) | | | | |
| 2 Man (1) Vrouw (2) | | | | | |
| 3 Intelligentie: Imbeciel (0) debiel (1) zwak begaafd (2) | | | | | |
| | normaal (3) | | | | |
| 4 Motoriek: paralyse (0) parese (1) spasmen (2) normaal (3) | | | | | |
| 5 Sensibiliteit: volledige uitval (0) partiële uitval (1) | | | | | |
| | normaal (2) | | | | |
| 6 Loopfunctie: niet (0) slecht (1) matig (2) goed (3) | | | | | |
| 7 Stafunctie: niet (0) slecht (1) matig (2) goed (3) | | | | | |
| 8 Zitfunctie: niet (0) slecht (1) matig (2) goed (3) | | | | | |
| 9 Wervelafwijking: congenitale spina bifida (0) congeni-
taal sec (1) verworven (2) | | | | | |
| 10 Vorm wervelkolomafwijking: scoliose (0) lordose (1) | | | | | |
| | kyphose (2) combinatie (3) | | | | |
| 11 Traject deformatie: thoracaal (0) thoracolumbaal (1) | | | | | |
| | lumbaal (2) dubbele major (3) | | | | |
| 12 Major curve in graden: | | | | | |
| 13 Minor curve in graden | | | | | |
| 14 Bijbocht der major curve: geen (0) lordose (1) kyphose (2) | | | | | |
| | scoliose (3) | | | | |
| 15 Bijbocht der major curve in graden: | | | | | |
| 16 In tractie major curve in graden: | | | | | |
| 17 In tractie minor curve in graden: | | | | | |
| 18 In tractie bijbocht major curve in graden: | | | | | |
| 19 Aantal wervels major curve | | | | | |
| 20 Diagnose: spina bifida scoliose (0) idiopathische
scoliose (1) spastische scoliose (2)
paralytische scoliose (3) congenitale
scoliose (4) restgroep (5) spina bifida
kyphose (6) | | | | | |

- 21 Vitale capaciteit: minder dan 40%(0) 40-49%(1)
 50-59%(2) 60-69%(3) meer dan 70%(4) niet
 te meten
- 22 Indicatie progressie: ja(0) nee(1)
- 23 Indicatie pijn: ja(0) nee(1)
- 24 Indicatie onbalans/collaps ja(0) nee(1)
- 25 Indicatie compressie van ingewanden ja(0) nee(1)
- 26 Indicatie verlies maatschappelijke functie ja(0) nee(1)
- 27 Indicatie decubitus ja(0) nee(1)
- 28 Indicatie cosmetiek ja(0) nee(1)

3.1.2 Operatiegegevens

- 29 Aantal gefixeerde wervels met Dwyer kabel no:
- 30 Extra fixatie: geen(0) palacos(1) dubbele kabel(2)
- 31 Bijzondere staples: geen(0) dubbelgats(1) harpoon
 haak(2) O'Brien staple(3)
- 32 Wervelresectie: geen(0) partiëel(1) volledig(2)
- 33 Operatieduur: 2-3 uur(0) 3-4 uur(1) 4-5 uur(2) 5 uur(3)
- 34 Bloedverlies: 500-999(0) 1000-1499(1) 1500-1999(2)
 2000-2499(3) 2500-3000(4)
- 35 Incisie: thoracotomie(0) thoraco-phreno-lumbotomie(1)
 lumbotomie(2) dorsaal in wervelkanaal(3)
- 36 Voortractie: geen(0) halo(1) Cotrel(2)
- 37 Voorafgaande operatie: ja(1) nee(0)
- 38 Operatieprobleem als gevolg van rigiditeit ja(0) nee(1)
- 39 Operatieprobleem als gevolg van ruimtege-
 brek in de thorax of het bekken ja(0) nee(1)
- 40 Operatieprobleem als gevolg van kyphose ja(0) nee(1)
- 41 Operatieprobleem als gevolg van uitbreken
 osteosynthese ja(0) nee(1)
- 42 Operatieprobleem als gevolg van zeer abnor-
 male anatomie ja(0) nee(1)
- 43 Operatieprobleem als gevolg van
 osteoporose ja(0) nee(1)

- 44 Operatieprobleem als gevolg van vaat-
laesie ja(0) nee(1)
- 45 Operatieprobleem als gevolg van pleura
laesie ja(0) nee(1)
- 46 Operatieprobleem als gevolg van dorsale
vaatrijkdome ja(0) nee(1)
- 47 Operatieprobleem als gevolg van wervel-
resectie bij repositie ja(0) nee(1)
- 48 Operatieprobleem als gevolg van slechte
huidbedekking ja(0) nee(1)
- 49 Aanvullende operatie na Dwyer operatie ja(0) nee(1)
- 50 Correctie major curve tot:
- 51 Correctie minor curve tot:
- 52 Correctie bijcurve:

3.1.3 Post operatieve gegevens

- 53 Infectie: geen(0) oppervlakkig(1) diep(2)
- 54 Kabelbreuk: ja(1) nee(0) meerdere(2)
- 55 Schroefbreuk: ja(1) nee(0) meerdere(2)
- 56 Ré-operatie: nee(0) Dwyer(1) Harrington(2) verwijderen
osteosynthese(3)
- 57 Gipskorset postoperatief 6-9 maanden: zitgips(0)
loopgips(1) liggips 3 maanden + loopgips of
zitgips 3 maanden(2) liggips(3)
- 58 Follow-up tijd: aantal maanden
- 59 Resultaat bij follow-up: major curve graden
- 60 Resultaat bij follow-up: major curve correctiepercen-
tage o/%
- 61 Resultaat bij follow-up: minor curve graden
- 62 Resultaat bij follow-up: minor curve correctie in %
- 63 Resultaat bij follow-up: bijbocht, lordose, scoliose of
kyphose in graden
- 64 Resultaat bij follow-up: bijbocht in %
- 65 Progressie major curve buiten fixatie traject ja(1)
nee(0)

- 66 Verlies bij follow-up: relatief verlies % correctie
 ten opzichte van postoperatief
- 67 Vertraagde consolidatie na kabelbreuk ja(1) nee(0)
- 68 Pseudarthrose: nee(0) niveau(1) meerdere niveaus(2)
- 69 Subjectief resultaat: goed(0) redelijk(1) matig(2)
 slecht(3)

Resultaat ten aanzien van indicatie tot Dwyer spondylodese

- 70 Stop progressie ja(0) nee(1)
- 71 Geen pijn postoperatief ja(0) nee(1)
- 72 Geen onbalans/collaps post-
 operatief ja(0) nee(1)
- 73 Geen compressie postopera-
 tief ja(0) nee(1)
- 74 Geen decubitis postopera-
 tief ja(0) nee(1)
- 75 Herstel functie in Maat-
 schappij ja(0) nee(1) niet van toepas-
 sing(2)
- 76 Verbetering cosmetiek ja(0) nee(1)
- 77 Lopen: niet(0) slecht(1) matig(2) goed(3)
- 78 Staan: niet(0) slecht(1) matig(2) goed(3)
- 79 Zitten: niet(0) slecht(1) matig(2) goed(3)
- 80 Voorlopig eindresultaat: bereikt(0) dubieus(1) nog niet
 bereikt(2) re-operatie te zijner tijd
 nodig(3)

LONGFUNCTIE-ONDERZOEK

SINT RADBOUDZIEKENHUIS
NIJMEGEN

LONGFUNCTIELABORATORIUM

Dr. H. H. Beneken Kolmer

Dr. M. J. M. Gielen

naam _____

geb. datum _____

lengte _____

adres _____

leeftijd _____

gewicht _____

ziekenf./verz. _____

datum onderzoek _____

spanwijdte _____

afdeling _____

geslacht _____

opname nr. _____

LONGVOLUMINA in liter en % van de TOTALE CAPACITEIT		normale waarde		gemeten waarde		BLOEDGASANALYSE				GASMENGING	
		l	%	l	%						
inspiratoire reservevolume						pH				halummetrieheiling	%/s
ademvolume						P _a O ₂	kPa				
expiratoire reservevolume						P _a CO ₂	kPa			CO ₂ curve	%/s
function residuele capaciteit (FRC)						actuele HCO ₃ ⁻	mmol/l				
residuele volume						base overschot	mmol/l				
vitale capaciteit (VC)						Hb	mmol/l			ELASTICITEITS KARAKTERISTIEK	
totale capaciteit (TC)						Hct	l/l			compliance statisch	l/kPa
						SeO ₂				compliance dynamisch	l/kPa
		normale waarde		gemeten waarde		LICHAAMSPLETHYSMOGRAFIE				CONCLUSIE	
		l	% VC	l	% VC			vóór	na		
expiratoire 1 sec waarde						intra-thoracale gasvolume	l				
inspiratoire 1 sec waarde						FRCh _e	l				
peak flow	l/s					ademarbeid	kPa/l				
ademminuutvolume	l/min					luchtwegweerstand	kPa/l/s				
max. ademminuutvolume	l/min										
ademfrequentie	min										
zuurstofopname S _{IPD}	μmol/s										
FARMACA en ALLERGENEN		voor		na		DIFFUSIE					
vitale capaciteit	l					single breath					
expiratoire 1 sec waarde			%		%	CO-transferfactor totaal S T P D					
inspiratoire 1 sec waarde			%		%					μmol/s/kPa	
peak flow	l/s					CO-transferfactor per liter alveolaire volume S T P D					
max. ademminuutvolume	l/min					Normaal 27-34				μmol/s/kPa	

M Brace (groen)	spondylodese (rood)	Harrington (blauw)	Gibbus resectie (geel)	Scoliose
				No
				Ro no
				Statusnr
				Dia nr
Vorm		aetiologie		Geslacht

Familier voorkomen

bij wie

EERSTE ONDERZOEK

ontdekt op jonge leeftijd

	ja	neen		ja	neen
Is er progressie			CZS		
Menarche ingetreden			rugpijn		
Algemeen			irradierende pijnen		
vermoerdheid			vermoed gevoel in de rug		
Tr Resp			Statiek		
kortademigheid in rust			overhellen		
kortademigheid bij inspanning			telescoperen (opduwen romp)		
moete met traplopen			„kort” been		
achterblijven in sportprestaties			Vroegere ziekten		
chronisch hoesten			poliomyelitis		
recidiverende luchtweginfecties			cerebral palsy		
Cosmetische klachten			spierziekten		
hoge schouder			andere neur aandoeningen		
uitstekende heup			congenitale anomalien		
bochel			rhachitis		
			groei stoornissen		
			Ro -bestraling		

Voorafgaande behandeling

NEUROLOGISCH ONDERZOEK

Onbalans: onder onbalans wordt verstaan het onvermogen om het lichaam met horizontaal stellen van het bekken in evenwicht te houden (Stagnara 1979). Het heeft klinisch meer betekenis dan de meer gebruikelijke mate van desequilibratie, die wordt bepaald middels de loodlijn van de processus spinosus van C7 en wordt uitgedrukt in centimeters afstand tot de bilnaad.

Compressie van ingewanden:

- a. *abdominaal* als gevolg van de ribbenboog, die in het bekken drukt met onaangename tot pijnlijke sensaties.
- b. *thoracaal* als gevolg van druk op het diaphragma via de buikinhoud of rechtstreeks door de in het bekken verzonken ribbenboog, waardoor de ademhaling wordt belemmerd en dikwijls pijnlijk is.

Maatschappelijke functie: Hiermee wordt uitsluitend het beoefenen van een beroep bedoeld.

CURRICULUM VITAE

25 juli 1933 Geboren te Buitenzorg, voormalig Ned.Indië.
1952 Eindexamen gymnasium B.
1952 - 1960 Studie in de geneeskunde aan de Rijks-
universiteit te Groningen en Rotterdam.
1960 - 1961 Militair-arts K.Lu.
1961 - 1962 Waarneming in huisarts-praktijk
1962 - 1965 Assistent afdeling chirurgie "Rode Kruis"
ziekenhuis te 's Gravenhage.
(hoofd Dr.K.Waldeck)
1965 - 1968 Assistent afdeling orthopaedie
"Sint Radboudziekenhuis" te Nijmegen.
(hoofd Professor Dr. G.M.San Giorgi)
1968 In associatie werkzaam op de
Sint Maartenskliniek te Ubbergen.

STELLINGEN

1. Spondylodese volgens Dwyer is een effectieve behandelingsmethode ter correctie van ernstige thoracolumbale of lumbale scoliose en hyperlordose; de combinatie met spondylodese volgens Harrington is zinvol voor de moeilijkste categorieën.
2. Het verrichten van dorsale spondylodese met Dwyer's instrumentarium, eventueel na gibbusresectie, bij paralytische kyphose als gevolg van spina bifida, is succesvol mits het wordt toegepast boven het zesde jaar.
3. De kabelfixatie methode volgens Dwyer geeft onvoldoende immobilisatie van het spondylodesegebied met kans op pseudarthrose en kabelbreuk, hetgeen met de staaf-fixatie methode volgens Zielke veel minder het geval is.
4. Bij een congenitale lumbale scoliose ten gevolge van één of meerdere wigwervels met een curve van meer dan 45° , verdient resectie van deze wigwervel of wigwervels de voorkeur boven andere vormen van operatieve behandeling.
5. Het discografie-onderzoek van de lumbale wervelkolom is van grote diagnostische betekenis voor het vaststellen van de mate van discopathie en de daarmee samenhangende lage rugklachten. In de regel dient het vooraf te gaan aan de beslissing tot lumbale spondylodese.
6. De computer-tomografie van de lumbale wervelkolom, weergegeven in meerdere vlakken, geeft belangrijke aanvullende informatie voor de diagnostiek van ernstige onverklaarbare rugklachten, speciaal na voorgaande rugoperaties. W v Glenn e a., Spine 4: 282-353, 1979.

7. De opsporing van beginnende scoliose bij het opgroeien-
de kind dient te worden verbeterd met een daarop meer
gericht schoolonderzoek, bijvoorbeeld met de Moiré-
methode.
8. Voor de behandeling van ernstige vormen van Morbus
Perthes in het stadium Catterall 3 en 4, is de pandak-
plastiek een goede methode, waarmee zowel de deformatie
als de vergroting van de femurkop-epiphyse wordt tegen-
gegaan, terwijl de epiphyse zich sneller herstelt door
stimulering van de révascularisatie.
9. Geen van alle tot nu toe vervaardigde kunststof verban-
den hebben, alhoewel in sommige aspecten superieur aan
het gipsverband, het universeel toepasbare gipsimmobi-
lisatie verband kunnen evenaren of noemenswaard kunnen
verdringen. De uitvinding van het gipsverband in 1852
door de Nederlander Antonius Mathijssen dwingt nog steeds
bewondering af.
Theo Wiellersen, gipsmeester.
10. Bij de planning van het aantal op te leiden assistenten
in de chirurgie en orthopaedie, dient men zich te rea-
liseren, dat de orthopaedische chirurgen in vele zieken-
huizen nog onvoldoende bij de behandeling van traumata
zijn betrokken. Een onevenredige toename van het aantal
chirurgen zal verdere samenwerking op het gebied van de
traumatologie belemmeren.
11. De toenemende overmatige belangstelling voor de alter-
natieve geneeswijzen, duidt meer op een hang naar het
alternatieve dan op de kwaliteit van deze doorgaans al
te naïve geneeswijze.

Heilig Landstichting 27 juni 1980 G.H.Slot.

